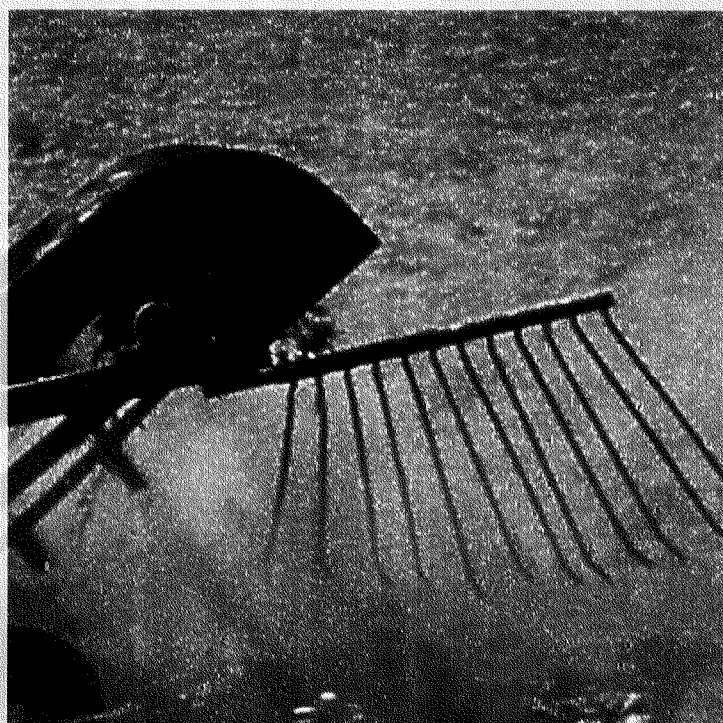


Le Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical 1962-1992



Le Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical 1962-1992

Ont collaboré à la rédaction de cet ouvrage :

Hervé Bichat, directeur du CEEMAT
de 1975 à 1977, Bernard Chèze, directeur
du CEEMAT de 1983 à 1990, Charles Gaury,
directeur du CEEMAT de 1962 à 1974,
Gérard Herblot, directeur adjoint du CEEMAT
de 1983 à 1990, et Marc Le Moigne,
directeur du CIRAD-SAR, département
des systèmes agroalimentaires et ruraux

La collection Autrefois l'agronomie publie des témoignages et des analyses ayant trait au passé de l'agronomie tropicale française. Elle a pour objet essentiel l'information des agents du CIRAD. Les propos tenus n'engagent que leurs auteurs.

© CIRAD 1996
ISBN : 2-87614-261-9
ISSN : 1248-5683

Sommaire

Avant-propos	5
Le génie rural appliqué aux colonies	7
Au début du XX ^e siècle	7
Avant la seconde guerre mondiale	12
Du génie rural à l'agronomie tropicale	18
Les espoirs de la motorisation	19
Les rencontres internationales	21
Le Comité du machinisme agricole d'outre-mer	27
La mission du Comité	27
La création du CEEMAT	30
Le CEEMAT, centre du machinisme agricole tropical : 1963-1975	31
Le dispositif	31
Etudes techniques et expérimentations	33
Naissance de centres nationaux	42
L'approche économique de la mécanisation	44
Autres activités	45
Le rattachement au GERDAT	46
La croissance : 1975-1977	48
Le projet d'entreprise	48
Les collaborations	49

La recherche en machinisme au sein du GERDAT	50
Les pôles de recherche en machinisme d'outre-mer	52
Les activités d'enseignement, d'information et de traduction	57
 Les axes de recherche du CEEMAT	 59
La motorisation intermédiaire	59
Mécanisation des traitements phytosanitaires	63
La SIARC, section des industries alimentaires en régions chaudes	64
 La recherche et le développement : 1977-1983	 65
Les programmes de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique	66
Récolte des céréales : les moissonneuses-batteuses	66
Récolte des céréales : les égreneuses sur pied	68
Récolte de la canne à sucre	74
Récolte du coton	74
Récolte des régimes du palmier à huile	75
Récolte du café	77
Motorisation intermédiaire	77
Secteur agroalimentaire	83
Energies alternatives	84
Activités de formation	87
Le budget du Centre	87
Une nouvelle organisation	89
 Le CEEMAT outre-mer	 94
A la Réunion	94
Au Brésil	94
Les travaux sur marché	97
 La maturité : 1983-1990	 100
Les activités outre-mer	100
L'association euro-africaine des centres de mécanisation agricole	105
Evolution des projets techniques	106
Economie et développement	108
Technologie de postrécolte	108
 La recherche agroalimentaire	 111
Les thèmes de recherche	111
Génie et technologie alimentaire	114
Les nouveaux enjeux	115
 Le dernier parcours : 1990-1992	 116
La revue externe	117
En guise de conclusion	121

Avant-propos

Quand j'ai suggéré d'écrire l'histoire des instituts, nous étions précisément dans la période de réforme qui a débouché sur la création du CIRAD.

5

Alors que nous réorganisions en profondeur l'ensemble du dispositif de la recherche agronomique tropicale française pour lui permettre d'aborder de nouveaux rivages dans les meilleures conditions, j'avais une vive conscience de la nécessité de conserver précieusement la mémoire de tous nos anciens afin que les nouvelles institutions restent animées par leur esprit pionnier. Originaire d'une famille de notables qui a toujours su servir le pays à partir d'approches originales profondément enracinées dans nos particularités régionales, j'ai depuis toujours la conviction intime qu'il n'y a pas ou qu'il ne peut y avoir d'opposition entre la tradition et les évolutions nécessaires pour faire face aux enjeux de demain.

Je remercie mes collègues et amis Henri Carsalade et Michel de Nucé de Lamothe d'avoir maintenu cette orientation. Et je souhaite que chaque nouvel agent du CIRAD puisse recevoir dans son « paquetage de départ » un exemplaire des histoires qu'il va avoir à poursuivre en renouvelant les approches dans la plus grande continuité.

Plusieurs histoires ont déjà été rédigées, celles de l'IRCA, de l'IRHO, du CTFT; d'autres sont en cours. Enfin, Bernard Simon, remettant enfin ses pas dans la tradition paternelle, a transformé l'essai en suscitant la création d'une cellule historique au sein du CIRAD, dont j'essaie de suivre les travaux.

Mais il est vrai que je me sens particulièrement concerné par l'histoire du CEEMAT. Aussi, je me réjouis profondément que, malgré leurs multiples activités, Bernard Chèze, Marc Le Moigne et Gérard Herblot aient pris le temps de l'écrire.

Quelle merveilleuse histoire, en effet, que celle de cette petite phalange du CEEMAT qui, à l'appel de Georges Labrousse et de Charles Gaury, s'est progressivement constituée pour aborder, avec une grande pénurie de moyens mais une grande originalité, les problèmes liés à l'équipement des agriculteurs et des agro-industries tropicales.

Appelé à succéder à Georges Labrousse par Jacques Alliot et Jacques Lanfranchi, sur la suggestion de Maurice Rossin, peu après mon retour de Côte d'Ivoire, j'y ai passé, comme directeur, deux années étonnantes de création et de dynamisme qui m'ont profondément marqué. Je voudrais exprimer ma profonde gratitude à toute l'équipe qui m'a accueilli si cordialement et qui, en m'apportant son concours le plus large, m'a donné une expérience me permettant de faire face avec un certain succès aux responsabilités qui m'ont ensuite été confiées.

Et je comprends — comme il est très simplement relaté dans ces pages — que mes amis du CEEMAT m'ayant, en quelque sorte, révélé à moi-même, me tiennent grief de n'avoir pas su donner au CEEMAT toute la place qu'ils souhaitaient au sein du CIRAD naissant. Cette critique, je me la rappelle fort bien, lors notamment des débats budgétaires passionnés des années 80, au cours desquels Claude Uzureau plaidait avec compétence, éloquence et autorité les projets du CEEMAT. En jetant un regard critique sur les décisions qui ont alors été prises, je ne pense pas qu'il y avait d'autres choix. La création du CIRAD a été œuvre fort délicate. Et la transformation profonde des institutions exigeait une grande continuité des équilibres budgétaires généraux, qui auraient été changés singulièrement si j'avais répondu aux attentes de l'ami Claude. Pour autant, j'espère avoir pu traiter avec toute l'attention nécessaire les demandes les plus pressantes du CEEMAT.

En fait, l'évolution qui a conduit le CEEMAT, d'une part, à se fondre dans le nouveau département des systèmes agroalimentaires et ruraux, CIRAD-SAR, d'autre part, à être à l'origine de la Maison de la technologie, était déjà en marche depuis longtemps. Les travaux novateurs sur les systèmes des exploitations, à la suite de René Tourte, étaient depuis longtemps un point fort du CEEMAT. Quant à la coopération « horizontale » en technologie, elle était inscrite dès l'origine dans ses statuts. Il faut souhaiter que, dans les changements intervenus, le volet de machinisme agricole conserve toute sa place au sein du CIRAD car la mécanisation reste une voie privilégiée pour moderniser les campagnes du Sud.

Ainsi, en parcourant cette histoire du CEEMAT, qui est pour chacun des anciens un peu de sa propre histoire, j'ai pris un grand plaisir à revoir les succès et les échecs, mais, surtout, les débats qui nous ont mobilisés il y a quelques années. Je souhaite vivement que cette expérience puisse, au-delà des enseignements que l'on peut en tirer, convaincre les futurs Ciradiens que la recherche agronomique tropicale reste, au-delà des contraintes du moment, une des plus belles créations scientifiques, techniques et humaines de la fin du siècle.

Le génie rural appliqué aux colonies

« On doit éviter, au moins pour les choses courantes, une importation brutale de matériels ou de procédés qui, n'étant pas placés dans des conditions appropriées, réussissent mal tout en dépensant inutilement du temps, de l'activité et de l'argent. »

Max RINGELMANN, 1908

7

L SEMBLE naturel d'évoquer, dans l'histoire du Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical (CEEMAT), les institutions et les hommes qui précédèrent sa création et qui marquèrent la formation de ses équipes.

Nous suivrons d'abord la branche de génie rural, directement issue de la première station d'essais du professeur M. Ringelmann, puis, après la seconde guerre mondiale, la branche d'agriculture tropicale, qui allait donner naissance à l'organisme précédant directement le CEEMAT, le Comité du machinisme agricole d'outre-mer (CMAOM).

Les activités de ces organismes ne peuvent se comprendre sans évoquer, parallèlement, le contexte de la mécanisation dans les pays susceptibles de mettre en pratique les conseils ou les recherches qu'ils développaient.

Au début du XX^e siècle

Créateur en janvier 1888 de la première station officielle d'essais de machines agricoles du monde, rue Jenner, à Paris (transférée avenue de Saint-Mandé en 1913), le professeur de génie rural à l'Institut national agronomique M. Ringelmann étudie les diverses applications du génie rural aux

exploitations des colonies. Pendant vingt ans, il procède à des recherches et à des expériences sur des machines destinées à équiper les cultures des pays chauds et à transformer les productions agricoles.

En avril 1902, lors de la fondation de l'Ecole nationale supérieure d'agriculture coloniale, à Nogent-sur-Marne, il est nommé professeur de génie rural appliqué aux colonies.

Il précise, d'ailleurs, dans l'avant-propos du livre publié en 1908 sur ce sujet¹ : « [...] il n'est peut-être pas inutile de dire qu'on pourrait, dans beaucoup de localités de France, appliquer un grand nombre de données exposées dans mes leçons de Nogent. »

Dans ce document de 700 pages, le machinisme agricole occupe un peu plus de 300 pages, le reste étant consacré aux constructions rurales et à l'hydraulique agricole.

Il caractérise l'évolution — du travail manuel au travail mécanique — par le fait que « toutes ces étapes, dont les durées ont été variables dans le cours de l'Humanité, se sont succédé sous la loi d'une seule condition : le prix qu'on peut consacrer à un ouvrage pour que l'exécution de ce dernier laisse un profit. »

Ainsi, il y a près d'un siècle, ces remarques ne sont ni uniquement techniques, ni aussi « mécaniciennes » qu'on a pu le croire. Ces premières réflexions sur l'application du machinisme aux pays chauds restent, près d'un siècle plus tard, fort judicieuses. Concernant la conception des machines : « [...] c'est un cercle vicieux ; il nous faudrait des machines légères, simples, dépensant le moins d'énergie possible, exécutant vite et bien l'ouvrage voulu, sans nécessiter de réparations ». Se référant au travail : « [...] la durée journalière du travail agricole aux colonies doit être plus courte que dans nos climats tempérés ; elle sera divisée en deux parties séparées par les heures les plus chaudes de la journée, pendant lesquelles la sieste est indispensable aux hommes comme aux animaux ».

Au début du XX^e siècle, on possède une bonne connaissance des possibilités de traction des animaux, largement utilisées en France. Mais l'auteur avoue ne pas avoir beaucoup d'éléments venant d'outre-mer. Anes et chevaux sont utilisés pour le transport en Chine, dans le Annam, en Iran, au Soudan, à Madagascar et, surtout, en Afrique du Nord. Les zébus, les buffles et les bœufs le sont pour la traction de machines de culture, de véhicules ou de manèges, cette dernière utilisation étant encore fréquente en France pour l'exhaure de l'eau ; et avec les manèges à plan incliné, pour l'entraînement des machines d'intérieur de ferme : égreneuses de maïs entraînées par deux chiens, dans les Ardennes et les Flandres, pompes, scies, écrémeuses, par un mouton, une chèvre ou... un porc.

M. Ringelmann présente des tableaux concernant les mesures effectuées en France sur un certain nombre d'attelages d'ânes, de chevaux et de bœufs, tout en avouant que « ces chiffres doivent être certainement affectés d'un

1. *Génie rural appliqué aux colonies*, cours professé à l'Institut national d'agronomie tropicale, par M. Ringelmann. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales, 1908, complété et réédité en 1930.

coefficient de réduction (inconnu actuellement), pour s'appliquer aux bovins utilisés dans les colonies. » Cependant, en 1898, quelques mesures sont faites en Algérie au Centre de Maison-Carrée¹, qui deviendra une école.

Les camélidés, dont la puissance est proportionnelle au volume de la bosse, sont largement utilisés en Algérie, en Tunisie, en Egypte. En Allemagne, près de Pausen, ainsi que dans l'est de la Russie, en 1900, des chameaux labourent des champs et soutiennent la comparaison avec les chevaux : la somme de travail est deux fois supérieure !

Les moteurs hydrauliques et les moulins à vent connaissent quelque diffusion. Ainsi, beaucoup d'anciennes sucreries de canne de la Guadeloupe sont, en 1834, actionnées par de grands moulins à quatre ailes (comme en Hollande).

L'emploi de la houille dans les locomobiles à vapeur limite leur utilisation dans les pays qui en sont démunis, sans oublier le poids élevé, qui grève lourdement le coût du transport vers les colonies.

Des moteurs utilisant l'alcool sont expérimentés dans certaines sucreries, mais les moteurs à explosion, à essence, sont fortement déconseillés.

Ces premières utilisations de machines s'accompagnent d'entrée de jeu de débats sur ce que nous appellerons plus tard les systèmes de culture.

Pour la mise en culture des terres, M. Ringelmann conseille de « procéder petit à petit, en appliquant les méthodes dites de culture extensive, plutôt que d'enfouir brusquement un important capital dans la mise en valeur du domaine. »

Il cite le voyage de Miss Martineau, en 1856, décrivant le pionnier américain... qui coupe et brûle les arbres, laisse les souches en place et se borne à gratter la terre autour de celles-ci, ce qui lui permet de cultiver une surface trois à quatre fois plus étendue en comparaison de « l'Anglais », qui arrache les souches, défonce, épierre et enclôt son terrain.

En 1893, dans l'Ontario, de nombreux champs comptent plus d'une centaine de souches à l'hectare, et les agriculteurs utilisent des araires, des faucheuses et autres machines conçues pour éviter les obstacles.

Un concours est organisé en 1898, à Maison-Carrée, entre cinq modèles de charrue à support à age long. La supériorité des charrues à versoir unique versant du même côté sur les charrues à deux versoirs est démontrée en matière d'effort de traction : 30 à 44 kilos par décimètre carré travaillé contre 63 à 73.

Les constructeurs anglais, par tâtonnements successifs, mettent au point à la même époque des types de charrue adaptés aux conditions de leurs colonies.

Déjà, l'augmentation des rendements par le travail profond du sol est mis en évidence pour l'arachide au Sénégal : 1 tonne par hectare sur un terrain à peine nettoyé, 1,5 à 2 tonnes avec un travail à la daba, 3 tonnes à la charrue.

1. Pour une paire de bœufs de 250 kg chacun, l'effort obtenu est de 160 kg à une vitesse de 1,8 km/h, avec une pause de 15 minutes par heure.

Mais M. Ringelmann se demande également « si la charrue est indispensable, et si l'on ne peut pas avantageusement remplacer le labour par le travail du scarificateur ou du cultivateur ».

A l'issue de nombreux essais, il est constaté que le versoir cylindrique réduit de 20 à 22 % les besoins en énergie par rapport au versoir hélicoïdal.

Enfin, dès 1898, sans doute précurseur des houes rotatives, une « laboureuse » automobile destinée aux cultures d'Égypte est conçue par Boghos Pacha Nabar. L'alimentation en eau du tracteur à vapeur sur lequel cette machine est montée se fait sans arrêter le travail, par pompage à partir d'un tonneau attelé à un mulet marchant parallèlement à la laboureuse.

En matière de récolte, une moissonneuse avec élévateur et sache-poche (*espigadora*) est employée en Algérie par la Société coopérative agricole et viticole, en 1905, ainsi qu'une moissonneuse-batteuse Massey-Harris, qui est en fait une égreneuse sur pied, ou *stripper*, à peigne travaillant sur une largeur de 1,50 mètre.

Un modèle créé en 1893 pour couper le maïs (ou le sorgho), sorte de traîneau muni de deux lames coupantes en ciseau n'a, semble-t-il, jamais été essayé ailleurs, malgré sa popularité aux États-Unis. En revanche, l'appareil réapparaîtra beaucoup plus tard en Asie, au Japon, pour la récolte du riz, et sera essayé au Sénégal dans les années 60.

Pour égrener les céréales, les rouleaux à manège tournant sur des aires de battage se répandent depuis le sud de la France jusqu'au Portugal, mais les « batteuses à pointes » sont aussi appréciées pour le riz, au Tonkin.



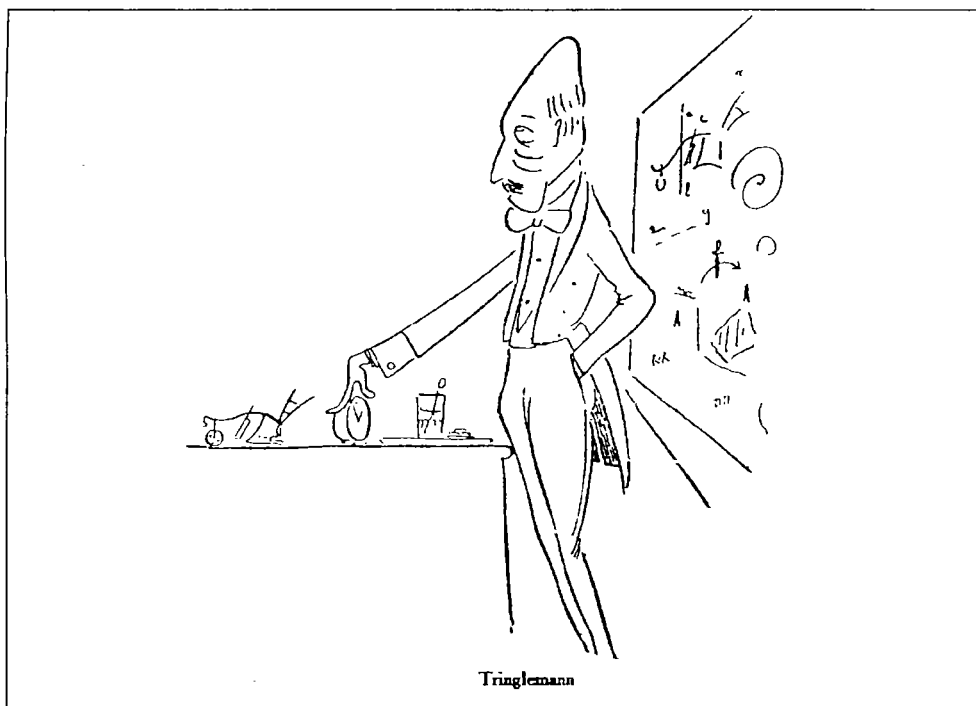
Max Ringelmann (1861-1931)

Né à Paris, Max Ringelmann entre à 17 ans, en 1878, à l'Institut national agronomique, où il fait de brillantes études. Ayant perçu très tôt l'importance qu'allaient prendre les machines dans l'agriculture, il suit au Conservatoire national des arts et métiers les cours du soir que professe Hervé-Mangon, le véritable créateur du « génie rural ». En 1880-1881, il est auditeur libre de l'École nationale des ponts et chaussées, et apprend à la fois l'anglais, l'allemand et l'espagnol.

A 20 ans, nommé répétiteur de génie rural à l'École d'agriculture de Grand-Jouan, qui deviendra l'École nationale supérieure agronomique (ENSA) de Rennes, il peut enfin satisfaire son immense besoin d'expérimentation scientifique et commence à entreprendre des essais précis sur la valeur des machines agricoles (qualité du travail, rendement, prix de revient...), car le machinisme agricole naissant était le fruit de l'esprit d'invention et de l'art du bricolage de petits artisans, souvent sans connaissances scientifiques et dépourvus de conseils techniques.

Le grand agronome qu'est Eugène Tisserand, alors directeur de l'Agriculture au ministère, s'intéresse à ce jeune et brillant agronome, expérimentateur ingénieux, capable de concevoir et de fabriquer lui-même ses instruments d'investigation. Dès 1881, il lui confie l'étude du projet de la station d'essais de machines dont il souhaite doter son ministère et, durant sept ans, en dépit de ses diverses tâches, le jeune Max Ringelmann se consacre à ce projet. Après bien des péripéties, la station d'essais de machines agricoles du ministère de l'Agriculture voit enfin le jour en 1888, et Max Ringelmann en est naturellement nommé directeur. Il s'installe dans de vieux baraquements, rue Jenner, et s'attache, avec des moyens de fortune, à mettre en place un dispositif d'expérimentation moderne et efficace.

Entreprenant le premier de tels essais, après les tentatives du général Morin et de MM. Tresca et Hervé-Mangon, il recherche les instruments de mesure existant dans l'industrie et les adapte aux machines agricoles. Il invente et fait construire de nouveaux dynamomètres de traction et de rotation, des profilographes, des chariots dynamométriques. Son activité de recherche, et celle de sa station, s'étend bientôt à toutes les branches du génie rural : bâtiments, drainage,




Caricature exécutée vers 1925 par un élève anonyme. (Les chants de l'Agro, brochure publiée par l'INA à l'occasion de son cinquantenaire [1875-1925].)

irrigation, électrification, hydraulique. Sa station sert de modèle pour la construction de stations semblables dans de nombreux pays étrangers.

Nommé, en 1887, professeur de mécanique et de génie rural à l'Ecole de Grignon, il devient en 1897, à 37 ans, professeur de génie rural à l'Institut agronomique de Paris, où il succède au professeur Hervé-Mangon, qui l'avait toujours considéré comme son disciple. Il est élu la même année à l'Académie de l'agriculture. Son appétit de connaissances l'avait conduit à effectuer de nombreuses missions à l'étranger, tant dans les pays qui connaissaient un développement rapide du machinisme agricole (en Europe, aux Etats-Unis, au Canada) que dans ceux où il fallait l'introduire et l'adapter aux conditions écologiques spécifiques et aux méthodes des agriculteurs.

Il ouvre son champ d'intérêt aux colonies, et surtout à l'Afrique du Nord, où il met en place et dirige de nombreux essais de machines. Il note, analyse, critique et ordonne toutes les informations dans un gigantesque fichier, et devient un spécialiste reconnu du machinisme agricole, et même du génie rural, d'outre-mer. Aussi est-il appelé en 1902 par Jean Dybowski à devenir le premier professeur de génie rural appliqué aux colonies à l'Ecole nationale supérieure d'agriculture coloniale de Nogent-sur-Marne.

Durant toute sa carrière, Max Ringelmann écrit énormément. De son œuvre, on doit surtout retenir *Génie rural appliqué aux colonies*, synthèse claire et ordonnée de toutes les connaissances de l'époque. Cet ouvrage, édité en 1908, complété et réédité en 1930, est resté la bible des agronomes coloniaux jusqu'après la seconde guerre mondiale. Il faut en effet rappeler que le machinisme agricole tropical n'a été que tardivement reconnu : le premier service du génie rural outre-mer, demeuré le seul jusque dans les années 50, n'a été créé qu'en 1938, en Indochine. Collaborateur du *Journal d'agriculture pratique* à partir de 1883, il y donne des réponses aux nombreuses questions de ses correspondants.

Une facette trop ignorée de la personnalité de Max Ringelmann est son goût pour la recherche historique. Il écrit, entre 1900 et 1905, un *Essai sur l'histoire du génie rural*, en quatre tomes, de la préhistoire à l'époque gréco-romaine, monumentale étude que personne n'a jamais reprise et qui fait encore autorité. Professeur jusqu'à sa fin, « patron » incontesté de la station d'essais de machines, Max Ringelmann était une personnalité d'une indépendance absolue et d'une grande intégrité. Il demeure le père de l'étude scientifique du machinisme agricole en France. Trop oublié en métropole, il est encore,  pour les agronomes tropicaux, un maître admiré.

Avant la seconde guerre mondiale

La mécanisation agricole va continuer son lent développement, essentiellement en culture attelée.

Les tentatives d'introduction de matériels

De 1870 à 1914, plusieurs tentatives d'introduction de la traction équine en Guinée échouent¹. C'est pour satisfaire les besoins militaires, puis administratifs et commerciaux, qu'on essaie de développer l'emploi des animaux pour le trait, et non pour le bât, connu bien avant.

La traction équine rencontre un certain succès au Sénégal, mais beaucoup moins dans les zones guinéennes africaines.

En 1913, des charrues sont envoyées à la ferme pénitentiaire de Bambey, futur centre de recherche qui jouera un rôle éminent en matière de culture attelée après 1926.

De 1914 à 1921, à partir de Kankan, dans des conditions favorables, est établi l'intérêt de la race N'Dama, de l'apport de fumier et de l'efficacité du travail à la charrue. La diffusion doit se faire au sein de fermes modèles « indigènes », où un arsenal de moyens modernes, dont le brabant « parfait », qui est attribué à des indigènes « sélectionnés ». La croissance est lente : 1 en 1914, 2 en 1916, 9 en 1918, puis arrêt en 1921.

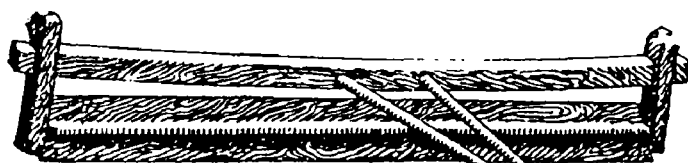
La réussite arrive entre 1921 et 1931. On fait d'abord venir en Guinée une vaste gamme d'instruments, testés dans les noyaux de propagande de Kankan et de Labé, élargis à des points de démonstration chez les paysans.

Les choix prioritaires se portent sur la charrue et la herse. Il n'en est pas de même dans le sud du Soudan, au Nigeria, dans le nord de la Côte d'Ivoire et au Togo, où l'on opte pour le billonnage, ni au Sénégal, où le semoir s'impose dans le bassin arachidier.

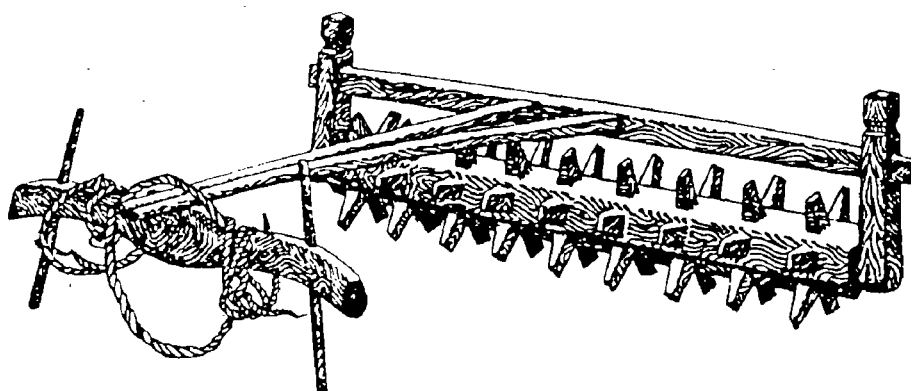
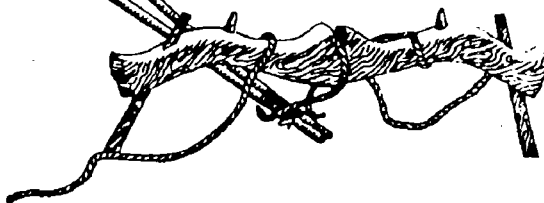
Principaux matériels agricoles utilisés en Afrique de l'Ouest francophone en 1930

Matériel	Pays							Total
	Guinée	Mali	Sénégal	Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Bénin	Niger	
Charrues	6 589	100	56	126	23	14	6	6 914
Herses	2 640	0	4	3	19	7	0	2 673
Houes	0	28	770	2	8	5	0	813
Charrettes	102	8	10	0	0	0	0	120
Pulvérisateurs	29	29	0	24	0	0	0	82
Semoirs	0	1	22	0	10	0	0	33
Tracteurs	8	24	5	21	0	1	0	59

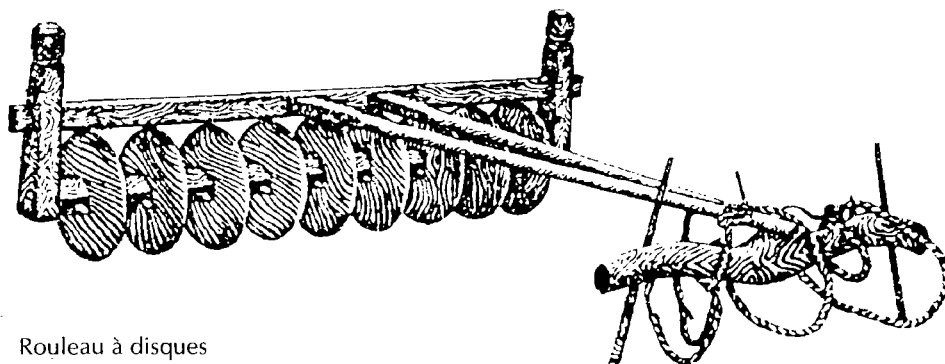
1. Y. Bigot, communication au Séminaire d'économie de la mécanisation en régions chaudes, à Montpellier, en 1977.



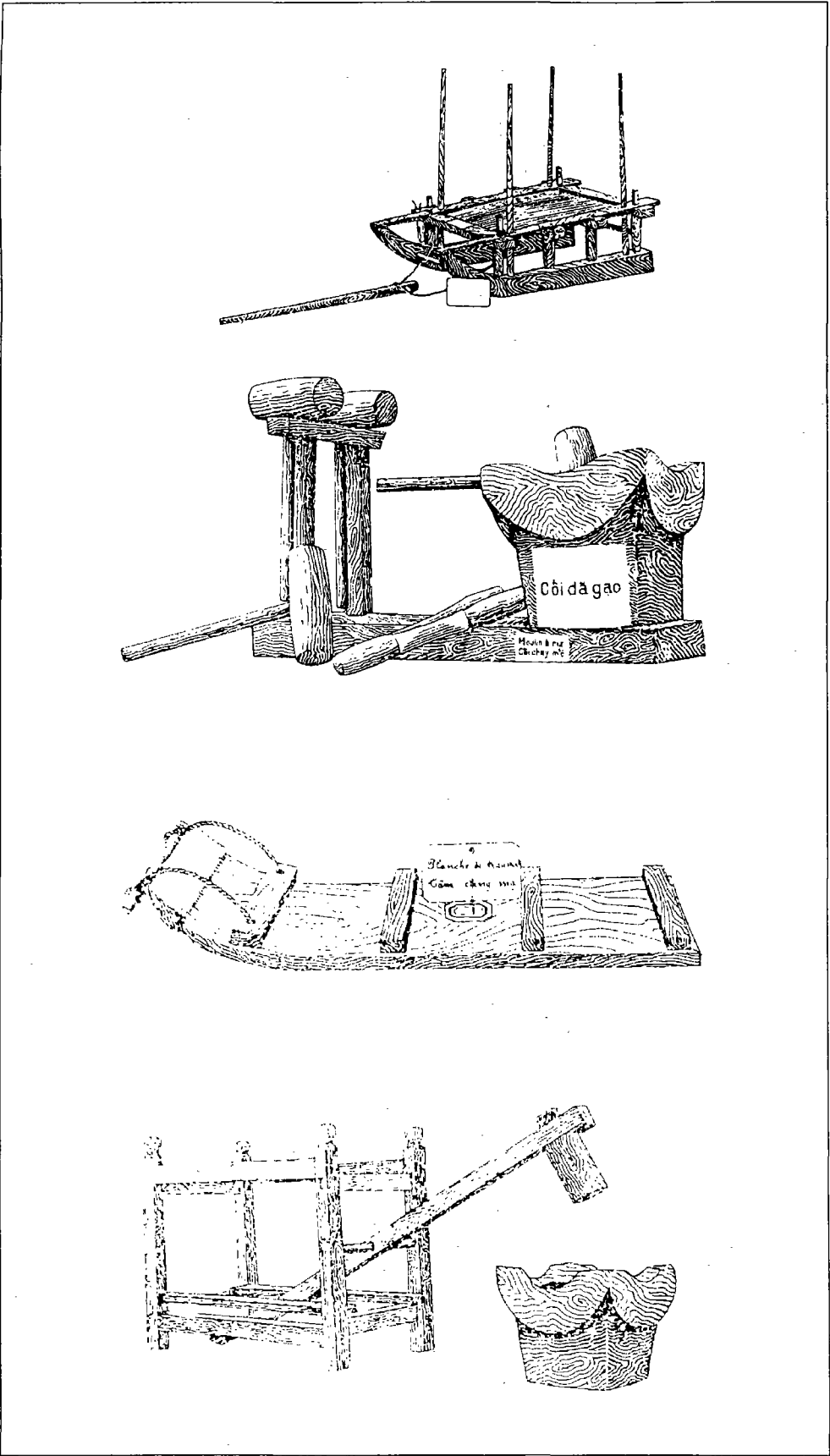
Rouleau cannelé



Rouleau brise-mottes



Rouleau à disques



Enquête sur le matériel agricole en Cochinchine en 1926 :
traîneaux de transport pour terrains vaseux, mortiers et pilons pour polissage du riz.

La première école de labourage est créée en 1924 à Kankan. Le marché s'ouvre, avec un millier de charrues mises en place par an dès 1925, et s'approvisionne auprès du secteur privé et des sociétés indigènes de prévoyance.

Dans les zones de culture sahéliennes, c'est au Sénégal qu'un succès très net est enregistré, vers 1930 : l'introduction du semoir Ulysse Fabre, qui va permettre l'extension de la culture arachidière.

Premier état du parc

La crise de 1929 entraîne le blocage du financement des sociétés de prévoyance à partir de 1931 ; le prix des produits agricoles baisse d'un tiers pour le paddy et l'arachide. Les animaux sont vendus. Des problèmes vétérinaires surgissent, aggravés par la guerre de 1939 à 1945.

Très peu de tracteurs se trouvent engagés dans des opérations encadrées, préfigurant les paysannats. La motorisation lourde est mise en œuvre pour les ouvertures des terres et les infrastructures, par exemple au Mali, à l'Office du Niger, dès 1932.

De 1933 à 1938, le service de l'Agriculture lance une action de formation des maîtres laboureurs pour la vulgarisation du matériel composé de charrues, de houes, puis pour l'ensemble de préparation du sol, d'abord dans les « fermes écoles », puis dans les « fermes modèles », enfin chez les paysans.

Certaines cultures d'exportation, menées à grande échelle avec la colonisation européenne, font appel à des tracteurs : manioc (Madagascar), riz, café, banane (Côte d'Ivoire, Guinée, Antilles), sisal, canne à sucre, hévéa (Indochine).

Néanmoins, en 1931, on ne compte que 250 tracteurs pour l'agriculture et les forêts dans toutes les colonies y compris l'Indochine, contre 36 000 tracteurs à la même époque en France.

En Indochine française, dès 1926, le ministère des Colonies fait procéder à une enquête sur le matériel agricole indochinois, ainsi que sur les améliorations susceptibles d'y être apportées. Cette enquête est effectuée par M. Guillaume, ingénieur des services agricoles, et par H. Prêtre, inspecteur des services commerciaux.

Le Bureau d'études d'hydraulique agricole de l'inspection générale de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts du Gouvernement général, créé en 1929, est rattaché en 1931 à l'Office indo-

*Roue élévatoire
à palettes traditionnelle, améliorée
par l'ingénieur du génie rural
René Henry (1935).*



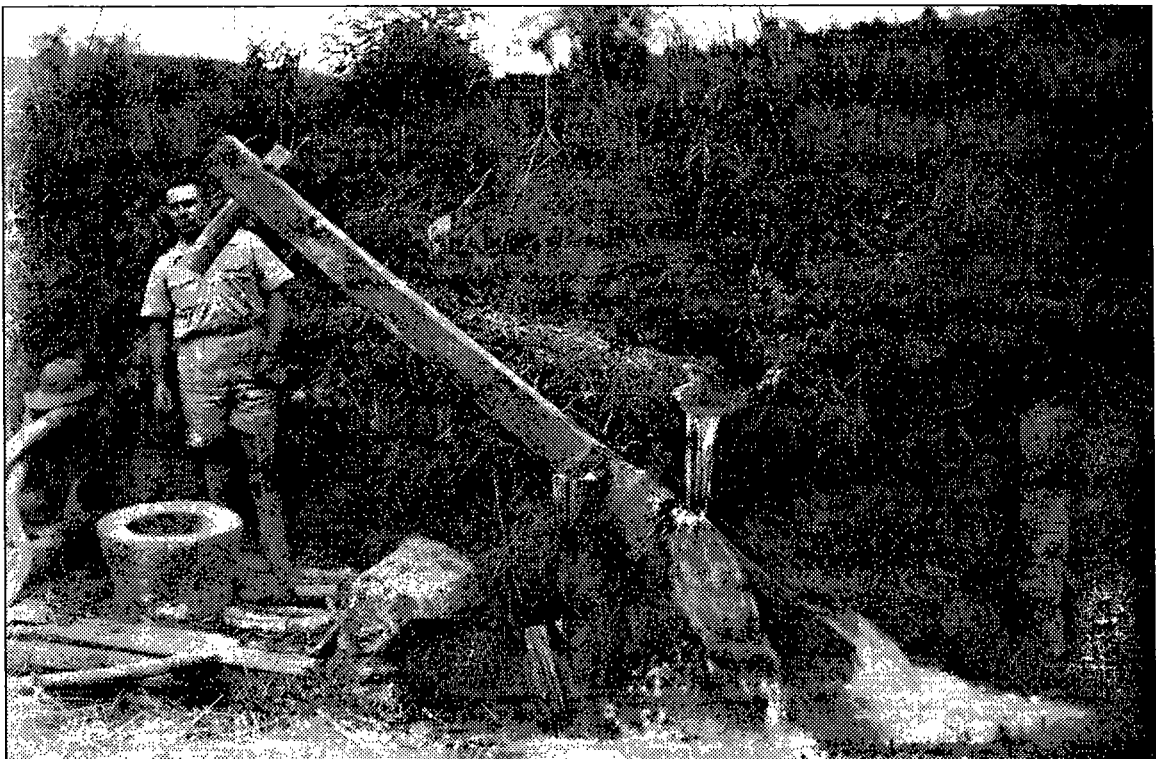
chinois du riz. De 1934 à 1937, il spécialise certains de ses ingénieurs, en particulier R. Henry, dans la mise au point de machines simples à monter l'eau qui peuvent être construites par des artisans locaux : roues à palettes, roues à tympan, vis d'Archimède, moulins à vent. Une charrue draineuse Fondeur à déterrage progressif pour terrains horizontaux est adaptée pour les sols marécageux toxiques.

A la même époque, le Bureau d'études d'hydraulique agricole s'intéresse aussi à l'amélioration des méthodes traditionnelles de battage du riz en conseillant l'importation de batteuses à pédales japonaises, puis, en préconisant la construction artisanale locale de ces petites machines pour remplacer le battage classique par percussion. Il vulgarise le vannage du paddy battu avec des tarares européens traditionnels à manivelle, construits ensuite sur place, pour remplacer le vannage avec van.

Ces matériels peu coûteux sont à la portée des riziculteurs, petits propriétaires et fermiers, qui cultivent en moyenne cinq hectares chacun en Cochinchine, pays où deux millions d'hectares de rizières sont exploités en monoculture à traction animale en 1939.

Le service du Génie rural d'Indochine, créé en 1938, succède au Bureau d'études d'hydraulique agricole de l'Office du riz ; il établit des plans et fait construire par une entreprise de Saigon cinq installations de conditionnement de semences de riz, sélectionnées et produites par l'Office, à raison de plusieurs milliers de tonnes en 1939.

Par ailleurs, ce même service, agissant en qualité de conseiller de l'Union des coopératives agricoles d'Indochine, établit les plans et fait construire par



Robert Jeannin, ingénieur aux services agricoles du Tonkin, devant le pilon hydraulique à riz, dans la province de Cao Bang, en Indochine (1938).

des entreprises locales trois importantes rizeries dans le Annam et au Tonkin, ainsi que quatre usines de préparation du café dans le Annam, au Laos et en Cochinchine, deux huileries d'arachide, d'abrasin et de ricin au Tonkin et dans le Annam, une usine d'égrenage de coton dans le Annam, une usine de défibrage de noix de coco en Cochinchine.

Enfin, pendant le blocus de l'Indochine, provoqué par l'occupation militaire japonaise de 1941 à 1945, le service du Génie rural organise, avec des ateliers locaux, la fabrication de machines dont l'importation est devenue impossible : dépulpeurs et décortiqueurs de café, égreneurs de coton, défibreurs de ramie, séchoirs pour traitement du café scolyté, etc.

La Guinée, à elle seule, utilise trois fois et demi plus de matériel agricole de traction animale que l'ensemble de tous les autres territoires. (*Revue internationale des produits coloniaux*, janvier 1931, cité par Y. Bigot.)

Du génie rural à l'agronomie tropicale

A LA FIN de la seconde guerre mondiale, le machinisme agricole appliqué aux colonies mobilise rapidement les industriels d'une part, les spécialistes de l'agriculture tropicale d'autre part.

Ainsi, le Centre technique du machinisme agricole (CTMA), organisme professionnel créé pendant la guerre de 1939-1945 pour répartir les « bons matières », première liaison avec le ministère de l'Industrie, aux industriels du machinisme agricole, fonctionne après la guerre, et jusqu'en 1951, comme centre de documentation pour les deux syndicats de constructeurs : celui des tracteurs (secrétaire général, M. Duvignac), et celui des machines agricoles (secrétaire général, M. Reglade). Il comporte une section tropicale, avec M. Lelogeais, président des pressoirs Colin, puis M. Mouzon. Ces syndicats formeront plus tard le Syndicat général des constructeurs de tracteurs et machines agricoles (SGCTMA).

C'est le directeur du CTMA, P. Olivier (directeur de Bajac et du journal *L'Usine nouvelle*), qui crée en 1949 cette section des cultures tropicales, centre de documentation pour les constructeurs s'intéressant à l'exportation.

C. Gaury, après seize ans de séjour en Indochine comme chef du service de Génie rural, est affecté à cette section de 1949 à 1951 par M. Guillaume, directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts au ministère de la France d'outre-mer (FOM).

Il effectue plusieurs missions, notamment : en 1949, au Maroc, pour des problèmes concernant les tracteurs à chenilles des colons, et en Afrique de l'Ouest, pour évaluer les possibilités de mécanisation ; en 1950, aux Etats-Unis, avec R. Tourte, mission conjointe du CTMA et du ministère de la FOM pour l'étude de la culture mécanisée de l'arachide aux Etats-Unis.

Puis il part au Cameroun, de 1952 à 1959, où il est d'abord chef du service de Génie rural puis directeur de l'Agriculture.

Avant l'arrivée de C. Gaury et la création de la section des cultures tropicales, le CTMA a très peu de relations avec le Bureau du machinisme agricole, créé en 1946¹ par M. Guillaume et chargé de collaborer au plan de développement de la culture mécanisée dans les territoires d'outre-mer (dépendant du Plan de développement économique et social de la France d'outre-mer, rue de Lille, dirigé par le gouverneur R. Sallers).

M. François en est le premier directeur, suivi de M. Gauchou, en 1947, à son retour d'Indochine. En août 1949, G. Labrousse, ex-conseiller auprès de la sous-direction du Plan, succède à M. Gauchou.

En juillet 1951, la Section technique d'agriculture tropicale (STAT) est à son tour transformée en Centre technique d'agriculture tropicale (CTAT). G. Labrousse devient, en 1954, le chef de la division du machinisme agricole du CTAT. C'est lui qui va participer au Comité du machinisme agricole d'outre-mer (CMAOM) créé le 5 mai 1953 par le ministre de l'Industrie et par celui de la France d'outre-mer.

Ainsi donc, dans deux « cadres » et deux « corps » différents — génie rural et agronomie tropicale — apparaissent les deux acteurs principaux de la création du CEEMAT : G. Labrousse et C. Gaury.

Les espoirs de la motorisation

A cette époque, la mécanisation est très marquée par le plan Marshall. On veut transposer l'expérience des Etats-Unis, d'abord dans les pays alliés européens, ensuite dans les pays d'outre-mer qui en dépendent.

Les Etats-unis disposent, dès 1946, d'une mécanisation développée sur le blé, le maïs, le coton, le riz, l'arachide, la canne à sucre. De plus, les matériels américains peuvent être importés sous forme de chaînes complètes dans le cadre du plan Marshall, mais ils ne sont pas tous nécessairement adaptés. Les techniciens, eux, veulent expérimenter en « vraie grandeur » (opérations Peanut au Tanganyika, CGOT en Casamance et dans la vallée du Niari).

Des échanges de vue et des missions se développent entre les représentants des territoires français d'outre-mer (TOM) et les Etats-Unis.

Mais une comparaison complète entre les conditions des continents montre de très grands écarts.

Le plan de 1946, élaboré par la Commission de modernisation des TOM, est établi sur le principe que, avec de l'argent et des machines, on augmente les surfaces et on produit plus, en attribuant à chaque pays une vocation culturelle précise.

Et 5 000 tracteurs sont envoyés en pays francophones d'outre-mer.

Au Sénégal, c'est à Richard-Toll que l'ensemble rizicole, alimenté par le lac de Guiers, lui-même rempli par les crues du Sénégal, met en action une

1. C'est aussi une loi de 1946 qui crée le Bureau pour le développement agricole (BDPA), la Compagnie générale des oléagineux tropicaux (CGOT) et la Compagnie française pour le développement des fibres textiles (CFDT).

	Etats-Unis	Afrique
Climat	Chaleur, poussière, humidité	Identique, plus accentuée
Sols	Riches, profonds, homogènes Grandes surfaces cultivées depuis longtemps, souvent irriguées*	Terres vierges à défricher, sols moins profonds, sensibles à l'érosion Cultures traditionnelles (coutume)
Population	Nombreuse, main-d'œuvre assez qualifiée Techniciens spécialisés	Clairsemée, pauvre, le plus souvent non qualifiée Techniciens en nombre insuffisant
Recherche	Importante, liée à l'enseignement Liaison utilisateurs et chercheurs, bonne vulgarisation	Tardive : sur le terrain, non coordonnée, très ponctuelle Méthodes rarement transposables
Construction	Locale importante	Pas de construction locale Seules quelques PME en France (Tropiculture, 1959**) ont admis la nécessité d'un matériel adapté
Service après-vente	Secteur commercial bien organisé : techniciens compétents	Très réduit, éloigné ; demandant de longs délais Sociétés d'import-export « multicartes »
Economie	Prix agricoles soutenus officiellement	Prix variables, non garantis*** Prix de revient élevés : longues immobilisations, courte période d'utilisation, délais d'acheminement

* Sauf dans la zone de coton et arachide des Etats du Sud, où le sol est pauvre, sableux, non irrigué.

** Ebra, Ulysse Fabre, Bajac, Bourguignon, Fondev, plus tard, Huard, Mouzon, Arara, Technoma.

*** Sauf s'il y a des caisses de stabilisation (Côte d'Ivoire).

motorisation importante. A partir de 1961, la société d'Etat SDRS (Société pour le développement de la riziculture au Sénégal) compte 6 000 hectares motorisés (tracteurs et moissonneuses-batteuses). C'est une régie, mécanisée, avec usine de transformation des produits (paddy) et main-d'œuvre salariée. Ce n'est pas une opération en paysannat. L'envahissement par le riz sauvage obligera à rechercher, après 1970, d'autres cultures : canne à sucre, coton. Cela répond en outre à un souci de diversification que le Sénégal entretient après la rupture de la politique de soutien des prix en 1967.

Le fleuve Sénégal, selon les études de la mission d'aménagement du Sénégal, doit permettre une exploitation de 30 000 hectares. La Société d'aménagement et d'exploitation du delta (SAED) monte des brigades motorisées pour les travaux de préparation du sol (colonnes de labour). C'est une motorisation lourde, fondée sur l'utilisation des tracteurs à chenilles que l'on connaît depuis le lancement des travaux d'aménagement (génie rural et génie civil) ; ce sont d'ailleurs les mêmes le plus souvent. Plus tard, en 1966, viendront les premières introductions de tracteurs à roues, à deux roues motrices d'abord.

A Boulel (Kaffrine), sous le contrôle de la station voisine de Bambey, la mise en valeur des « Terres neuves » passe par des défrichements moto-

risés, dès 1947, avant qu'une association entre équipements motorisés et moyens attelés individuels, puis leur remplacement par ces derniers, corrige les méfaits socio-économiques de la culture motorisée intégrale de l'arachide.

Plus au sud, à Séfa, en Casamance, s'installe, en 1948, la CGOT : ce sont 40 000 hectares de culture de l'arachide, conduits en régie motorisée, qui sont prévus sur défrichement mécanique de forêt ; 7 000 seront exploités, comme à Kaffrine, en association avec la culture manuelle, puis avec des animaux résistants à la trypanosomiose. L'opération sera intégrée dans le BDPA, puis reprise par la Sodaica (Société pour le développement agricole intégré de la Casamance).

En Guinée, à Siguiri, les travaux à façon obtiennent de bons résultats techniques en riziculture.

Au Mali, à côté des écoles de labour qui sont créées, à M'Pesoba, dès 1920, l'Office du Niger, installé à Ségou, réalise l'association devenue classique d'une motorisation lourde pour réaliser les infrastructures et les ouvertures des terres et d'une petite colonisation dans le delta central. La partie en régie, le casier mécanisé de Molodo, atteindra 5 000 à 6 000 hectares, avant d'être peu à peu remplacée par la culture attelée. Dès 1963, l'équipement de 100 000 exploitations est envisagé, en particulier avec charrues araires et 50 000 charrettes en quatre ans. La construction locale ne se concrétisera qu'en 1974, par la création de la SMECMA (Société malienne d'étude et de construction de machines agricoles).

La vallée du Niari, au Congo, présente en 1947 toutes les conditions nécessaires pour la réussite de la motorisation : savane herbeuse en zone équatoriale, deux cycles de culture théoriquement possibles, desserte par la route et le chemin de fer vers Pointe-Noire et à Brazzaville. Une section de machinisme agricole, à Loudima, développe les techniques de culture motorisée de l'arachide, reprises par la CGOT. La Société industrielle et agricole du Niari (SIAN) lance cette culture, puis celle de la canne à sucre. Le régime irrégulier des pluies portera un rude coup aux prévisions, surtout celles concernant le second cycle.

Les rencontres internationales

En 1955

La première conférence sur la mécanisation agricole tropicale, qui a lieu à Entebbé, du 6 au 15 juin 1955, est organisée par le Royaume-Uni. Elle élargit le champ de l'équipement, des outils à main à la motorisation, du défrichement au stockage. Elle intègre surtout les aspects techniques, économiques et sociaux.

L'un des comités, chargé d'étudier « la mécanisation à grande échelle du défrichement, de la préparation et de la conservation des sols en Afrique centrale », est présidé par C. Gaury, chef du service du Génie rural du Cameroun.

Le rôle du service après-vente dans le choix du matériel est souligné. Il gardera toute son actualité durant trente-cinq ans.



Charles Gaury (1906-1992)

Charles Gaury est né à Précy-sur-Vrin (Yonne) le 24 mai 1906. Des études secondaires au collège de Joigny, et à Saint-Louis, à Paris, le conduisent à l'Institut national agronomique de Paris (1925), puis à l'Ecole supérieure du génie rural, qu'il suit à titre d'élève boursier du Gouvernement général de l'Indochine française (1928). Après son service militaire, C. Gaury débute sa carrière à l'Office indochinois du riz à Saigon comme chef de la division du Génie rural de Cochinchine. Par la suite, il est promu chef du service du Génie rural pour l'ensemble de l'Indochine. Les activités du service consistent alors essentiellement à aménager des rizières et à installer des rizeries.

En 1937, le service du Génie rural est rattaché à l'inspection générale de l'Agriculture à Hanoi, avec, pour chef, C. Gaury. Les attributions du service sont élargies ; il devient chargé, en collaboration avec le Crédit agricole, de l'équipement des coopératives rurales : édification de magasins de stockage et de silos pour la conservation des produits agricoles, de rizeries, d'huileries, d'usines d'égrenage du coton, de séchoirs à tabac, etc.

En 1939-1940, il est mobilisé dans le service des transmissions ; le service du Génie rural est alors mis en sommeil.

Après la démobilisation, les activités du Génie rural prennent une importance exceptionnelle en participant à l'immense effort exigé pour faire face aux besoins de l'Indochine, alors que les relations avec le monde extérieur sont totalement coupées. Aux activités courantes s'ajoute la réalisation d'un important programme de drainage de marais en vue de l'implantation de cultures maraîchères destinées à l'approvisionnement de certaines agglomérations, comme Dalat... Simultanément, un programme d'assainissements antimalariens est exécuté, en collaboration avec l'Institut Pasteur.

Outre le travail et les responsabilités qui lui incombent à cette époque, C. Gaury est aussi chargé de l'enseignement du génie rural à l'Ecole supérieure d'agriculture de Hanoi. Il va rester longtemps en relation avec certains de ses anciens élèves et les aider, bien plus tard, quand il est de retour en France et à l'âge de la retraite, en leur adressant régulièrement de l'argent et des médicaments, qui leur font cruellement défaut sous le régime du Viêt-minh. On retrouve là des traits essentiels de son caractère.


Rapatrié sanitaire en France en juin 1946, il ne pourra reprendre ses fonctions qu'après deux années de convalescence.

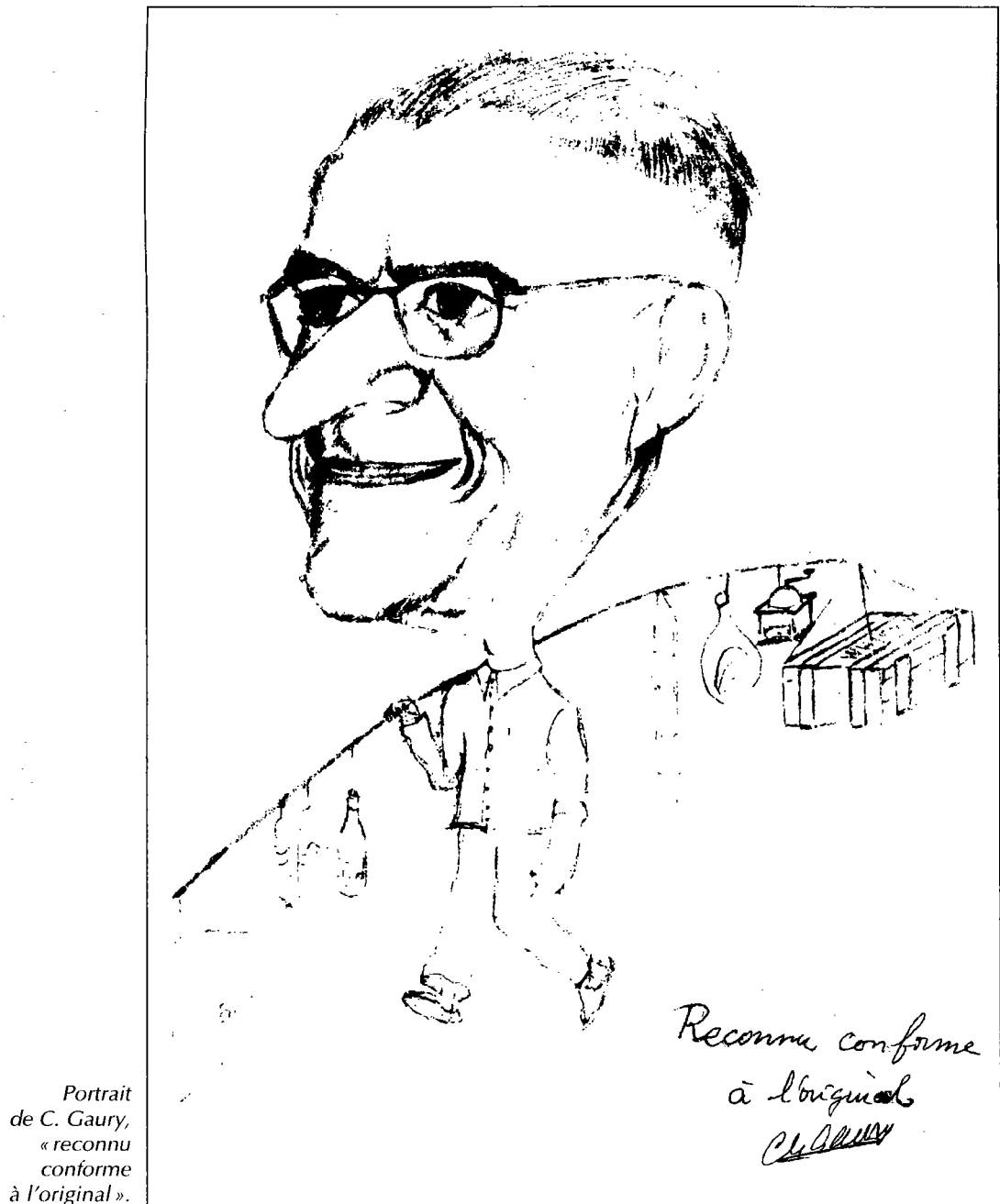
De 1948 à 1951, il est détaché (en congé hors cadre et sans solde) au Centre technique du machinisme agricole, rue Desbordes-Valmore, à Paris. Dès 1949, ce centre est chargé d'aider les deux syndicats des constructeurs de tracteurs et de machines agricoles dans leurs exportations. Le directeur du Centre, P. Olivier, confie la section des cultures tropicales à C. Gaury. Mais sa carrière outre-mer est loin d'être terminée. Le 25 janvier 1952, il part pour le Cameroun. L'ingénieur en chef qu'il est devenu y prend en charge le service du Génie rural, récemment institué à l'inspection générale de l'Agriculture. En décembre 1955, il devient chef des services de l'agriculture du Haut-Commissariat de France et, en 1958, directeur de l'Agriculture du Cameroun. L'indépendance du Cameroun, en 1960, le ramène à Paris, où il travaille au BDPA jusqu'en 1962. Il est nommé chevalier de la Légion d'honneur et promu officier du Mérite agricole en 1960.

Il va devenir, le 31 juillet 1962, directeur du Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical (CEEMAT), institution lancée en vue d'assurer un conseil technique pour l'équipement des nouveaux Etats africains dans le cadre des accords de coopération bilatéraux. Il prend en charge les agents du Comité du machinisme agricole d'outre-mer (CMAOM), qu'il rassemble à Antony dans de nouveaux bâtiments, près du Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CNEEMA).

C'est un grand spécialiste de la mécanisation de la canne à sucre. Il participe activement, à partir de 1965, à tous les congrès de l'International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT). Il suit aussi les travaux de la Commission internationale des irrigations et du drainage (CIID), et de la Commission internationale du génie rural (CIGR).

Le 31 janvier 1974, il quitte définitivement la direction du CEEMAT, mais il est en retraite du corps autonome du génie rural outre-mer, dont il est ingénieur général, depuis le 24 mai 1965.

On peut mesurer tout le dévouement et l'activité inlassable qu'il a déployés pour mener à bien le développement du génie rural outre-mer, et plus particulièrement le machinisme agricole, dans les traces de M. Ringelmann. 



La notion de « matériel adapté » apparaît en 1961, au Congrès international technique du machinisme agricole, organisé du 2 au 7 mars à l'UNESCO, à Paris. Cela est d'autant plus significatif que ce congrès a été organisé à l'initiative du SGCTMA, sur le thème de l'aide que la machine agricole peut apporter au développement de l'agriculture dans les pays tropicaux — plus précisément sur la « contribution du machinisme agricole au relèvement de la condition humaine et, particulièrement, à l'aide aux pays en voie de développement ».

La recherche d'un matériel adapté « aux pays, aux cultures, aux hommes, aux animaux » constitue la principale leçon tirée des difficultés rencontrées et recensées par le Comité interafricain de la mécanisation agricole — sorte de comité de suivi issu de la conférence d'Entebbé.

Un mois après ce congrès, a lieu la deuxième réunion du Comité interafricain, à Ségou, près de l'Office du Niger. Parmi les représentants, l'ambiance est peu favorable à la motorisation, et l'accent est mis sur la culture attelée, en particulier dans les exploitations de type traditionnel — les exploitations de type européen, conjoncture oblige, n'ayant pas fait l'objet de communications, sinon par le représentant de l'Afrique du Sud.

En 1956

Les 8 et 9 octobre 1956, se déroulent à Bruxelles des Journées d'études sur la mécanisation de l'agriculture au Congo belge, à l'occasion de l'Exposition coloniale.

Lors de ces journées, on expose les résultats obtenus, au Katanga par exemple, où le Comité spécial du Katanga (CSK) constitue un parc de gros matériels depuis 1948, parc mis à la disposition des fermiers pour l'aménagement de nouvelles terres.

Conférences internationales sur le machinisme agricole tropical

De nombreuses réunions internationales fournissent, à partir de 1951, un lieu de réflexion sur les difficultés rencontrées par la mécanisation en conditions tropicales.

1951 : Chicago (Etats-Unis)

1955 : Entebbe, Conférence sur le machinisme agricole (Ouganda)

1956 : Bruxelles, Journées d'études sur la mécanisation de l'agriculture au Congo belge (Belgique)

1958 : Bambey, Journées du machinisme agricole de l'AOF (Sénégal)

1961 : Paris, Congrès international technique du machinisme agricole (France)

1963 : Washington (Etats-Unis)

1963 : Bambey, Journée du machinisme agricole (Sénégal)

1964 : Marseille, Protection des cultures tropicales (France)

1967 : East Lansing (Etats-Unis)

1968 : Abidjan, Conférence sur la recherche en agriculture pour le développement économique de l'Afrique (Côte d'Ivoire)

1970 : Bambey, Conférence, sur les mêmes thèmes, organisée par la fondation Ford (Sénégal)

Toutes ces rencontres s'accordent sur : la spécificité des problèmes ; les limites de la mécanisation ; l'indispensable liaison entre recherche et vulgarisation ; la nécessité d'une coordination entre Etats ; le besoin prioritaire de formation.

Des difficultés rencontrées, on déduit :

- qu'un centre de mécanisation devant couvrir moins de 2 000 hectares ne doit pas intervenir au-delà d'un rayon de 25 à 30 kilomètres ;
- qu'il faut disposer d'un atelier bien équipé ;
- qu'il n'y a pas vraiment de mauvais matériel, mais que la qualité de la représentation locale, c'est-à-dire du service après-vente, est le critère fondamental du choix ;
- que 60 % des échecs sont dus à une mauvaise gestion du matériel, conséquence de l'organisation du travail.

En 1958

L'objectif des Journées de Bambey, organisées du 13 au 15 septembre 1958, est d'inviter les utilisateurs et la profession, constructeurs et importateurs, à constater, notamment, les conditions d'emploi locales et les possibilités des divers matériels au cours d'une présentation des matériels en action.

Rien d'analogue n'a eu lieu depuis le concours de 1933. Sur 75 hectares sont installés onze chantiers, avec des rayages de 150 mètres, et un chantier de matériels d'intérieur de ferme.

On doit souligner le rôle que jouent les Journées du machinisme agricole de l'AOF de 1958, au Centre de recherches agronomiques de Bambey, dans la décision prise par le SGCTMA d'organiser le CITMA (Comité interafricain de la mécanisation agricole). Utilisateurs et constructeurs, surtout francophones, prennent conscience de l'importance de cette mécanisation.

Le ministre de l'Agriculture, M. Rochereau, préconise « l'adaptation des matériels aux sols, aux climats et aux connaissances des futurs utilisateurs », recommandation qui, judicieusement appliquée, aurait sans doute limité le nombre de « cimetières » de matériels qui parsèment les régions africaines.

Un comité d'organisation, présidé par le secrétaire du CMAOM, G. Labrousse, a préparé le règlement : 73 constructeurs, dont 90 % sont français, sont représentés par 16 importateurs.

Une plaquette spéciale, publiée par le CMAOM à la fin de 1958, « Conclusions des Journées de Bambey », est tirée à 4 000 exemplaires. Un film sur la culture arachidière, *Espoir au village*, est tourné par la société Shell pendant ces journées.

Chaque partie intéressée fait état de ses conclusions :

- le secrétaire général du SGCTMA, M. Duvignac, insiste sur la nécessité de mettre en place des plans de développement économique fixant un cadre à l'action machinisme agricole ;
- le Groupement des importateurs de machines agricoles outre-mer souligne l'importance du choix des matériels, en raison des risques financiers, de la constitution des stocks, de l'assurance du service après-vente ;
- l'Union des exposants du SIMA (Blanchot) est convaincue qu'au Sénégal il y a un passage obligé par la culture attelée.

Le secrétaire du CMAOM énumère enfin des recommandations fondamentales. D'une part, la mécanisation dans l'évolution agricole africaine est un outil à utiliser avec précaution.

D'autre part, les conditions nécessaires au développement de la mécanisation intègrent :

- des enquêtes techniques préalables sur l'existant et les besoins ;
- des réseaux d'expérimentation pour faciliter l'appréciation des matériels ;
- la mise en place de comités techniques de mécanisation agricole paritaires (administration, utilisateurs, profession) ;
- l'octroi d'un label de qualité (normes à établir) ;
- un plan d'action pluriannuel.

Un accord sur les spécificités tropicales et sur la nécessité d'une coordination entre tous les techniciens semble acquis.



Jean Nolle (1918-1993)

Un pionnier de la culture attelée dans le monde

Jean Nolle est né à Maxilly (Haute-Savoie) le 4 octobre 1918. Après avoir interrompu ses études secondaires à l'âge de quinze ans, il travaille comme charretier puis comme agriculteur, tout en reprenant, l'hiver, des études à l'Ecole d'agriculture de Laon, dont il sort major de sa promotion en 1937.

En 1944, il conçoit, pour les besoins de son exploitation, une arracheuse-débardeuse de pommes de terre.

En 1947, il fabrique une ramasseuse-lieuse de lin. Conscient de la nécessité d'acquérir une base technique pour soutenir sa vocation d'inventeur, il reprend des études de dessinateur industriel à l'Ecole du génie civil, où il atteint le niveau d'ingénieur mécanicien.

L'accès au monde tropical se situe en 1949, date à laquelle il est recruté comme inventeur par la Compagnie générale des oléagineux tropicaux (CGOT). Il étudie une arracheuse-batteuse

d'arachide conçue « à l'américaine » selon un cahier des charges qui lui a été imposé et qui ne répond pas aux exigences de culture en Casamance. Aussitôt, il cherche à adapter aux conditions locales la mécanisation lourde qui était alors voulue par la CGOT.

C'est à partir de 1954 qu'il s'oriente vers les matériels à traction animale, en liaison notamment avec le constructeur Mouzon. Il concevra de nombreuses machines, légères (Sine) ou lourdes (Polyculteur, Tropiculteur), qui seront connues non seulement en Afrique, mais aussi dans de nombreux autres pays tropicaux.

Son expérience, si elle ne l'enrichit guère, le fait connaître et reconnaître comme un pionnier et un novateur dans le domaine difficile de la mécanisation adaptée à la traction animale.

Son activité se diversifie puisqu'il intervient comme professeur de machinisme agricole, consultant international, cinéaste, écrivain ; il est notamment l'auteur de l'ouvrage intitulé *Machines modernes à traction animale*.

Les relations entre Jean Nolle et le CEEMAT ont été nombreuses, parfois difficiles, mais fructueuses.

Il est incontestablement, dans son domaine, un concepteur hors du commun, doublé d'un homme de terrain inégalable. A ces qualités professionnelles s'ajoutent, et c'est sans doute encore plus important, des qualités humaines remarquables et un véritable dévouement au service des « petits paysans oubliés ».

Le Comité du machinisme agricole d'outre-mer

LES RÉUNIONS de 1950 et de 1951 à Chicago concluent que, avant de mettre en place une organisation internationale, il appartient à chaque nation de traiter les questions de mécanisation dans ses propres colonies.

En Grande-Bretagne, le Colonial Agricultural Machinery Advisory Committee (CAMAC) est créé auprès du Colonial Office. Il a pour but essentiel de renseigner les constructeurs sur les possibilités de développement de la mécanisation tropicale. Il existe, en 1957, environ 20 000 tracteurs en service dans les territoires britanniques d'outre-mer.

En France, c'est en 1953 qu'est fondé le CMAOM, Comité du machinisme agricole d'outre-mer, dont l'objectif est voisin : il s'agit essentiellement de « guider l'étude et la mise au point des matériels agricoles adaptés aux conditions tropicales d'emploi ».

En fait, ce sont les agents du service du Machinisme agricole outre-mer — dont le mandat est de rendre service aux « utilisateurs de machines dans les pays tropicaux, publics, parapublics et privés » — qui constituent le noyau opérationnel du CMAOM.

La mission du Comité

Les orientations des activités du CMAOM sont définies.

- ❑ Constituer une base d'information et de diffusion très spécialisée fournissant des renseignements et des évaluations de propositions, sous la forme de fiches notamment, à l'intention des responsables d'opérations.
- ❑ Assurer des formations de techniciens de diverses origines afin de promouvoir la mise en place et l'essor des acteurs de ces opérations.
- ❑ Expérimenter des matériels plus « adaptés », et en suggérer la création.

Quelques études réalisées

1956 : les éoliennes

1958 : note de synthèse sur les essais de tracteurs Renault outre-mer

1959 : le parc de matériels agricoles dans les pays d'outre-mer de la Communauté française, étude publiée en janvier 1960 dans le bulletin de liaison

1960 : emploi des rampes à dos pour les pulvérisations d'insecticide sur les cotonniers, en coopération avec l'IRCT (Institut de recherches du coton et des textiles exotiques)

1962 : les matériels de riziculture

□ Garantir la liaison entre constructeurs des régions tempérées et utilisateurs de machines en zone tropicale.

Avant le *Bulletin de liaison* du CMAOM, dont le premier numéro paraît en juillet 1956, G. Labrousse a déjà publié des contributions notables en matière de mécanisation :

– en 1951, « Notions sur l'établissement des prix de revient en motorisation agricole pour les TOM », avec David ;

– en 1952, « La mécanisation agricole des USA est-elle transposable dans nos TOM ? » ;

– en 1954, « La conservation des sols et la mécanisation agricole dans nos TOM ».

Le secrétariat du CMAOM n'ayant pas d'existence légale, ses crédits sont gérés par l'ORSTOM (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer), puis, à partir de 1961, par l'IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières).

Le Comité se réunit en 1957 et en 1958. De 1957 à 1962, le secrétariat comprend le secrétaire général et trois ingénieurs, une secrétaire et trois dactylos. Il quitte Nogent-sur-Marne pour s'installer à Antony dans l'enceinte du CNEEMA (Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole), organisme du ministère de l'Agriculture français.

La documentation rassemblée jusqu'en 1962 comporte 2 080 documents techniques, 22 000 fiches bibliographiques, 1 681 dossiers commerciaux de constructeurs.

L'un des grands moments du Comité est l'organisation des Journées du machinisme agricole de l'AOF, à Bambey, en 1958.

Le CMAOM joue un rôle important dans la création du Comité interafricain de la mécanisation agricole tropicale (CIMAT), dont G. Labrousse préside la première réunion en 1959 à Silsoe. La deuxième réunion aura lieu à Ségou, au Mali.

En ce qui concerne la mise au point des équipements, les ingénieurs du Comité réalisent des interventions de conseil, d'appui, d'expertise, ou travaillent en tant que bureau d'études. Déjà, 26 modèles de machines sont exécutés ou modifiés sur leurs conseils, et 71 essayés outre-mer : en 1957, le polyculteur Mouzon-Nolle à Boulel, un tracteur Renault au Sénégal, en Guinée, au Congo, au Tchad, à Madagascar. Enfin, un pulsoréacteur Pulsavia est lancé dans le domaine de la défense des cultures.

En 1958, le secrétariat demande au CNEEMA d'élaborer une chambre dite « de tropicalisation » permettant de créer artificiellement des conditions difficiles pour des essais de prototypes et des études de fonctionnement des moteurs, etc.

En 1959, le CMAOM soutient la formation du groupe Tropiculture, qui comprend initialement quatre constructeurs, Bajac, Ulysse Fabre, Mouzon et Richon, puis sept en 1962, avec Huard, Arara et Tecnoma. C'est par le canal de ce groupe que se constitue dès 1961, à Dakar, la Société industrielle sénégalaise de construction de machines agricoles (SISCOMA), dont l'usine est implantée à Pour.



Essais à Antony
du tracteur Bouyer
avec le camion-frein
du CNEEMA.

La réorganisation interne en cours dans les nouveaux Etats indépendants ne permet pas la constitution de comités nationaux du machinisme agricole.

Fidèle à sa vocation, le CMAOM forme 61 stagiaires, et plusieurs de ses membres assurent des cours à l'ESAT (Ecole supérieure d'agronomie tropicale), au CNEEMA, à l'ENITR (Ecole nationale des ingénieurs des travaux ruraux).

29

G. Labrousse (1915-1993)


L'homme qui va créer et animer le CMAOM, G. Labrousse, a un riche passé en matière de recherche. Nommé en 1938 ingénieur adjoint des services techniques et scientifiques de l'Agriculture aux colonies, il est chef du service de génétique et des cultures au CRA de Bambey (Sénégal), puis directeur des stations de Boukoko et de Grimari (Oubangui-Chari), avant d'être chef du secteur agricole à Bangassou (Oubangui).

Compte tenu de son expérience, il est chargé, en tant qu'ingénieur principal des services de l'Agriculture outre-mer, de l'étude et de l'évaluation technique et économique des plans de développement agricole des territoires d'outre-mer.

Ingénieur en chef, il est détaché à l'ORSTOM en janvier 1954 pour assurer la direction du service du génie rural du CTAT de Nogent. Intégré à l'ORSTOM comme directeur de recherche en 1959, il est détaché à l'IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières) en juillet 1960, comme chef du bureau du génie rural et de la technologie.

Le CMAOM, « machine à penser le développement rationnel de la mécanisation agricole dans les TOM et les DOM », débute avec peu de moyens.

Il fonde la revue *Machinisme agricole tropical (MAT)*, après le bulletin de liaison du CMAOM, et contribue à l'élaboration d'une doctrine rationnelle en matière d'agriculture tropicale, qui met l'accent sur une mécanisation prudente et modérée, respectueuse des conditions écologiques et économiques locales. Avant que le mot ne soit créé, G. Labrousse est l'un des pionniers des technologies appropriées aux conditions tropicales.

Mais G. Labrousse reste pour beaucoup le professeur. Ainsi, il intervient régulièrement dans les écoles agronomiques, à l'école du Havre (future ISTOM), à l'école des travaux ruraux de Strasbourg, à Nogent (Ecole d'application aux cultures tropicales). Grâce à une correspondance attentionnée, il suit pas à pas les espoirs, les succès et les difficultés de ses anciens élèves français ou étrangers du Sud. Cet engagement dans l'enseignement lui vaudra, notamment, les Palmes académiques, distinction rarement obtenue dans les métiers de l'agronomie tropicale. Il disparaît en 1993 aux termes d'une terrible maladie. 

La création du CEEMAT

Le *Bulletin de liaison* est publié tous les deux mois depuis juillet 1956 et est diffusé à 900 exemplaires.

C'est sur la couverture du numéro 38 du bulletin de liaison, de septembre-octobre 1962, que le nom du CEEMAT apparaît pour la première fois.

Les transformations politiques intervenues en Afrique et l'expansion économique des nouveaux Etats, exigeant une coopération technique accrue des pays évolués, rendent nécessaire la création d'un centre doté de plus de moyens.

Les plans de développement mettent l'accent sur la mécanisation, et, dans le cadre de la coopération technique, un effort accru est demandé dans les essais et expérimentations, et dans les domaines de la documentation, de l'information, de la formation et de l'économie. Cet effort doit aussi répondre aux besoins de l'agronomie et être mené en collaboration avec la recherche agronomique des Etats en développement, notamment avec les sept instituts de recherche tropicale dont le Centre doit devenir un outil de travail commun.

Dès novembre 1961, M. Sarradon, président du SGCTMA, écrit au directeur des Affaires économiques du ministère de la Coopération, M. Chaumet, suggérant le maintien du CMAOM et son rattachement à son ministère. Il est soutenu par M. Rossin en décembre 1961.

Une réunion interministérielle a lieu le 19 avril 1962, au ministère de la Coopération, portant discussion sur l'arrêté de création du CEEMAT, centre plus ambitieux, et sur son budget. Il est décidé en définitive que le CEEMAT reprendra les activités du CMAOM et du bureau de liaison du génie rural de l'IRAT ; ce dernier continuera d'exister à l'IRAT pour tout ce qui ne relève pas du machinisme — l'hydraulique agricole en particulier.

Le CMAOM au SIMA

Depuis 1955, le CMAOM signale les matériels utilisés dans les pays tropicaux. En 1957, le XXVIII^e SIMA se déroule pour la première fois avec le Concours général de l'agriculture.

La signalisation est renforcée : 56 stands de constructeurs reçoivent les « cartouches » réalisés en liaison avec l'Union des exposants du Salon, qui permettent d'identifier les équipements exportés ou utilisés outre-mer.

En 1958, le SIMA est à Strasbourg ; il n'y a pas de signalisation.

En 1961, apparaît le cartouche : « Matériel utilisé dans les pays tropicaux et subtropicaux », édité sous l'égide du SGCTMA et du CMAOM.

Par la suite, un petit fascicule mis à jour annuellement, joint au catalogue du Salon, présentera la liste des constructeurs qui travaillent avec les pays tropicaux et des équipements qu'ils produisent.

A sa création, le 11 septembre 1962, le CEEMAT reste implanté dans l'enceinte du CNEEMA, à Antony. Le 31 juin 1962, le ministre de la Coopération nomme le directeur et le directeur adjoint du CEEMAT, C. Gaury et G. Labrousse.

M. Bugeat, directeur du Développement rural au ministère de la Coopération, acteur capital dans la création du Centre, va jouer un grand rôle dans son développement.

Deux nouveautés se dessinent dans la structure adoptée : une section technique chargée des essais et de l'expérimentation ; une section des études économiques. Elles viennent conforter l'action antérieure du CMAOM, dont les activités de documentation, d'information, de formation et de traduction seront maintenues et amplifiées.

Le CEEMAT, centre du machinisme agricole tropical 1963-1975

LE RÔLE DÉVOLU au CEEMAT, à sa création, comporte à la fois la poursuite des activités d'information, de documentation et de formation, en relais du CMAOM, et le développement de ses activités plus techniques, qui sera freiné par une faible croissance en matériel et en personnel. C'est durant cette première décennie qu'il construit sa notoriété internationale en matière de machinisme agricole tropical, et assure d'abord un rôle d'appui technique au ministère de la Coopération.

31

Le dispositif

Quelques principes de base caractérisent cette phase d'établissement.

❑ Peu d'investissements et d'équipements sont donnés au CEEMAT car il doit surtout « mobiliser » son grand voisin, le CNEEMA, et les moyens de ce dernier, jugés à cette époque sous-employés.

Cette « cohabitation » se passe assez bien, jusqu'au développement de programmes de recherche ambitieux au CNEEMA, qui limitent la disponibilité de ce centre. En outre, le CEEMAT va déboucher sur des orientations différentes, en particulier en petite motorisation et en énergie, qui ne correspondront plus à celles du CNEEMA.

C'est à la fin de cette décennie que s'accroît, en machinisme agricole, le fossé technologique entre pays développés et pays en développement. Ce qui aurait dû plutôt favoriser la complémentarité des deux centres contribue à accentuer la divergence des projets.

Pourtant, l'attitude des autorités de tutelle ne variera guère au cours des années, quant au *credo* : utiliser des moyens du grand centre voisin, le CNEEMA, puis, du CEMAGREF (Centre national du machinisme agricole, du

génie rural, des eaux et des forêts), ce qui justifiera longtemps également l'implantation commune. Beaucoup plus tard, en 1981, une certaine politique tendant à rentabiliser les structures et les chercheurs de l'Hexagone confirmera à nouveau cette position. L'expansion du CEEMAT ne pourra donc être que le résultat de sa propre politique.

❑ Le CEEMAT ne doit pas créer ses propres stations à l'étranger. Il n'a pas, comme les autres instituts de recherche agronomique, l'héritage de la gestion de stations agricoles créées outre-mer avant 1960.

Volonté du ministère de la Coopération, cette ligne sera suivie malgré les timides critiques internes.

En revanche, le CEEMAT est chargé d'aider les jeunes Etats à créer leurs propres centres de machinisme agricole, organismes d'exécution d'un comité technique réunissant la puissance publique, les fournisseurs (ou importateurs), les utilisateurs (dont la recherche), à l'image de ce qui se passe en France avec le Conseil supérieur de la mécanisation et de la motorisation agricoles.

❑ Le CEEMAT reste d'abord, essentiellement, un organisme au service du ministère de la Coopération. La subvention accordée par ce dernier représente 80 à 90 % du budget total, et va rester constante, en masse, pendant cette période.

❑ Il n'y a pas de prise en charge directe d'opérations de développement outre-mer mettant en œuvre le machinisme agricole. Si le faible nombre de personnes et l'absence de gestion commerciale propre — le CEEMAT est géré commercialement par l'IRAT pendant toute cette période — limitent ses possibilités, c'est surtout la concurrence de bureaux d'études en pleine expansion (BDPA, SCET...) qui, jusqu'en 1969, empêchera longtemps le montage et la conduite d'opérations extérieures.

C. Gaury va diriger le CEEMAT pendant ces dix années en lançant un véritable partenariat avec les centres africains du Mali, de Côte d'Ivoire, du Sénégal, de Madagascar, du Togo, en particulier. Il laisse le soin de construire une politique de mécanisation autonome, en concertation avec les principaux acteurs locaux. De ce fait, il est très en avance sur son temps car ces idées et actions seront redécouvertes et érigées en politique vingt-cinq à trente années plus tard en ce qui concerne la recherche en coopération.

G. Labrousse, nommé directeur adjoint, continue à animer les actions de documentation, d'information et de formation qui ont fait apprécier le CMAOM. La revue *MAT, Machinisme agricole tropical*, est publiée régulièrement, et les réflexions de la SDIF, section de documentation, information, formation, jouent un grand rôle dans l'établissement des axes de travail de l'équipe technique. Cette section gère les dossiers de suivi d'opérations, procède à des synthèses, construit un fichier commercial considérable.

Quant à la formation, c'est une activité qui se généralise. La direction mobilise en effet tous les ingénieurs du Centre pour intervenir en France et outre-mer dans les cycles de formation traitant de mécanisation.

Une section économie est créée ; elle étudie les coûts d'utilisation des matériels, les temps de travaux, les conditions de mise en œuvre des équipements.

Enfin, une unité de traduction (anglais, espagnol, puis portugais) vient compléter la force mise en place pour assurer la politique délibérée d'information. Elle sera mobilisée en permanence par la recherche de documents étrangers et par la traduction des notes et ouvrages produits.

Etudes techniques et expérimentations

La nouvelle section technique ne dispose, à sa création, que de peu de moyens. Entre juillet 1966 et novembre 1967, un hangar-atelier est construit sur les terrains du CNEEMA grâce à une subvention du FAC (Fonds d'aide et de coopération), dont une partie sera réservée à la dotation initiale d'équipements pour l'atelier et les matériels de mesure.

Les premiers techniciens recrutés vont se former aux méthodes expérimentales, au CNEEMA dans le domaine des essais. A cette époque, tous ont travaillé de longues années dans des stations agricoles ou des rizeries de plusieurs pays d'Afrique. L'équipe constituée dispose d'une expérience de terrain remarquable qui permet une capitalisation des connaissances et des interventions répétées sur le terrain.

P. Huet effectue des actions de formation pendant plusieurs années et apporte son appui pour les essais du fait de sa parfaite maîtrise des matériels, de culture attelée en particulier.

A. Groos se spécialise rapidement dans les essais de matériels de traitement phytosanitaire, avant d'inaugurer un programme original sur la petite motorisation, et plus tard sur la motorisation intermédiaire.

R. Sauze met au point et expérimente un appareil appelé « aratromètre » qui doit servir à donner une valeur de référence caractérisant la résistance spécifique du sol à labourer, ce qui facilite ainsi les comparaisons. La difficulté de mise en œuvre en Afrique fera abandonner ce projet.

Ces essais sont coordonnés cependant avec ceux que mène, dans le même esprit, la division du machinisme (R. Tourte et M. Le Moigne) à Bambey, au Sénégal, avec un « killfer » John Deere. Ces essais modestes préfigurent les études de physique des sols qui seront lancées plus tard par A. Ducreux depuis Montpellier.

Il imagine et réalise une maquette (en Meccano) d'un enregistreur automatique des efforts de traction relié au capteur dynamométrique. L'idée sera reprise en 1970, au Mali et à Madagascar, par un technicien de la section technique. Il faut comprendre que les moyens de mesure, à cette époque, sont rares et, comme l'a enseigné M. Ringelmann, doivent être souvent mis au point. Pour les dynamomètres enregistreurs, par exemple, on ne dispose longtemps que du matériel Testut ou Richard (français) et Amsler (suisse).

Culture attelée

Devant le peu de données « extrapolables » du seul auteur, M. Ringelmann, ayant recueilli des éléments sur la force de traction de certains animaux, surtout en Afrique du Nord, il semble évident qu'une étude sur la puissance des attelages disponibles en Afrique de l'Ouest doit précéder la livraison de matériels au titre de l'aide technique par le ministère de la Coopération.

C'est J. Scherrer qui va la mener, de 1963 à 1966, du Sénégal à Madagascar, avec le soutien des centres de recherches tant agronomiques que zootechniques, qui vont fournir leurs meilleures bêtes de traction, bien nourries et représentant l'optimum des races auxquelles elles appartiennent.

Dans ces conditions, on passe d'une force égale à un dixième du poids de l'attelée, à une force d'un septième de ce même poids en traction, possible sur une longue durée.

Compte tenu des valeurs ainsi établies, les essais de résistance des matériels — surtout des charrues — vont être entrepris au plus près de la réalité, car les résistances maximales nécessaires ont aussi été relevées.

Capacités des attelages pour les labours et les travaux d'ameublissement

Attelage	Poids des animaux (kg)	Age (ans)	Effort moyen (daN)	Efforts maximaux (daN)*	Vitesse (km/h)	Temps de travail	
						présence	réel
1 âne	160		46	88		6 h	3 h 30
Bœufs							
1 paire N'Dama (Séfa)	657	6 8	90	170	2,2	5 h 30	**
1 paire N'Dama (Minankro)	800	9 10	80	215	2,0	5 h	4 h
1 paire zébus malgaches*** (Kianjasoa)	650	4 5	80	150	2,5	4 h 45	**
2 paires zébus malgaches	1300	4 5	160	400	1,8	5 h 45	**
2 paires zébus malgaches	1945	4 5	200	435	1,6	5 h	**
1 paire 1/2 Brahma MiMiadana	1060	6	147	310	2,4	5 h 10	4 h 40

* La valeur portée est la moyenne des efforts maximaux relevés après chaque sillon ; ** Le temps de travail réel est identique au temps de présence, les animaux ayant été utilisés deux à trois heures le matin puis le soir ; *** Trois paires de bœufs zébus malgaches ont travaillé : un attelage de deux paires suivi d'un attelage avec une troisième paire ont labouré une prairie naturelle ; ensuite, une seule paire de l'attelage initial a travaillé en hersage.

Effort maximal d'une paire de bœufs sur une journée de labour

Attelage	Poids des animaux (kg)	Age (ans)	Effort moyen (daN)	Efforts maximaux (daN)	Vitesse (km/h)	Temps de travail	
						présence	réel
Paire de bœufs zébus Peul blanc (Saria)	790	11	110 100	188 166	2,3 2,7	5 h 20	5 h
Paire de bœufs N'Dama (Farako-Ba)	720	11 13	100	255	2,9	3 h	2 h 15
Paire de bœufs Renitelo (Kianjasoa)	1110	5 1/2	150	360	2,9	3 h 40	3 h 40

Bien sûr, les moyens d'alors ne permettent pas de réaliser des essais « dynamiques ». Le Laboratoire national d'essais, consulté, peut le faire, mais à coût prohibitif.

Ces essais à poste fixe confirment cependant des faiblesses de certains multicultureurs, et certains organismes acheteurs se retournent contre le constructeur. Le CEEMAT est obligé, pour l'expertise, de demander l'intervention de l'Institut de soudure (1967).

Ce type de travail, qui met en jeu des aspects techniques et scientifiques, mais aussi des intérêts financiers, va conforter les ingénieurs d'essais dans une politique d'objectivité aussi transparente que possible vis-à-vis du fournisseur, car c'est finalement lui rendre un bien mauvais service que d'atténuer la gravité des faits.

Le CEEMAT assure également l'accompagnement technique de l'équipement des nouveaux Etats indépendants, à travers les agréages et réceptions des matériels, dans les usines françaises, avant exportation.

Ainsi, en 1969, 4 800 charrues et 2 500 pulvérisateurs à dos sont agréés ; en 1970, 6 000 pulvérisateurs T 15 et 4 295 charrues Bajac TM, sans oublier les essieux de charrettes, les roues en fer et à pneumatiques. Pour ces derniers, il faut préciser qu'ils sont à usage agricole, pour vitesse limitée... de façon à éviter leur montage sur des automobiles. On observera que les chiffres ainsi relevés, même s'ils recouvrent des lots, sont tout à fait considérables et qu'ils engagent la responsabilité d'un faible effectif à cette époque !

Et les épisodes cocasses ne sont pas rares : un certain nombre de bineuses-sarcleuses qui sont destinées à l'Algérie mais dont l'« agréateur » envoyé par le destinataire ne connaît pas l'écartement entre rangs dans lesquelles elles sont appelées à se déplacer ; ou encore les roues de certains motoculteurs, qui sont percées à 5 trous, alors que les flasques sur lesquelles elles devront être fixées ne comportent que 4 goujons. *Errare humanum est.*

Dans le domaine des publications, c'est à la fin de juillet 1966 qu'est remis au secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères le manuscrit de *Culture avec traction animale dans les pays tropicaux*, ainsi que le *Manuel de l'expérimentateur de matériel à traction animale*.

Le premier, publié en 1971, best-seller pendant plus de vingt ans, réédité en 1975, est publié en anglais en 1972 par la FAO, grâce à des crédits suédois. Il existe aussi une version en espagnol (D. Blary), qui n'a jamais été éditée.

Les semoirs pour culture attelée donnent lieu à des études particulières. Certains utilisateurs, comme la CFDT et certaines de ses filiales à Madagascar par exemple, s'évertuent à semer avec un appareil très géométrique et mécanique de la graine de coton non délintée, fort indifférente à la technologie, et qui prend un malin plaisir à les transformer plutôt en fileuse de coton. Ebra va « presque » réussir la mise au point du semoir et obtient une médaille d'or au comité d'encouragement à la recherche technique du SIMA en 1971.

Il faudra attendre près de vingt ans pour que la CFDT, à la demande de ses filiales, réalise l'enrobage des graines pour les rendre « semables » dans un semoir classique.

Plus sagement, Nodet-Gougis accède au souhait exprimé par la SAED au Sénégal, puis par l'opération Riz Mopti (Mali), de modifier un ancien modèle de semoir à 7 rangs en semoir à 5 puis à 4 rangs, avec de grandes roues adaptées au parcours sur sols difficiles et motteux de cette zone (1970).

Toujours très créatif, M. Lelous, petit constructeur de matériel agricole de Morlaix, a conçu déjà plusieurs modèles de semoirs à riz, à Madagascar, et se lance, avec le concours du CEEMAT, dans un modèle polyvalent à 3 rangs, à la demande de la SATEC (Société d'aide technique et de coopération).

Les essais sont concluants en France, et un constructeur non moins breton, Sulky-Burel, accepte de construire. Mais le marché, bien que le produit soit techniquement bon, ne s'avère pas suffisant pour un lancement en série. Des essais en 1963, au CNRA (Centre national de recherche agronomique) de Bambey, ne confirment pas les essais en climat tempéré. Les matières plastiques, qui « tiennent » moins bien, et la poussière, très abrasive, condamnent le modèle. La politique de l'IRAT en matière d'équipement — divergente de celle de la SATEC — y contribue aussi sans doute un peu.

Les jeunes constructeurs locaux font également appel à des « expertises ». Dès 1967, une étude de rentabilité est faite pour la Sidema (Société industrielle pour le développement du machinisme agricole), à Madagascar. En 1970, le gouvernement du Burundi demande une comparaison entre des houes de fabrication locale et des houes importées ; celle-ci est réalisée avec l'aide du Laboratoire national d'essais, français.

L'introduction de la culture attelée ne peut se concevoir sans une action soutenue de formation auprès des agriculteurs, découvrant le plus souvent la technique et « méfiants » en ce qui concerne les animaux.

De 1964 à 1966, des stages de formation pratique sont montés au Niger ; en 1966, ils ont lieu dans les écoles d'agriculture de M'Pesoba et de Katibougou, au Mali.



*Prototype
de semoir à 4 rangs,
à traction animale
(1971).*

Ce programme est interrompu en décembre 1967, pour plusieurs années, à la suite d'un grave accident survenu à l'organisateur, P. Huet, et du départ, en 1968, de l'autre spécialiste, M. Scherrer. La formation dans les écoles (cours techniques et travaux pratiques) des élèves techniciens et ingénieurs reprend après 1970, à Katibougou et à l'EIER de Ouagadougou.

Des organismes locaux et internationaux font appel au CEEMAT pour les aider à choisir et à tester le matériel de culture attelée le mieux adapté au pays, notamment le FED (Fonds européen de développement) et le gouvernement tchadien, en 1963.

Motorisation

A Antony, les essais de composants de tracteurs en atmosphère tropicalisée (cycle humide, nocturne, et sec, diurne) se terminent au laboratoire de tropicalisation de l'ORSTOM, à Saint-Cyr. Ils ont été demandés par la régie Renault. On a oublié de constituer un témoin de référence. Les résultats sont donc bien difficiles à exploiter. Néanmoins, au CNEEMA, M. Cavigliasso constate la détérioration de pièces détachées sous des sachets en plastique dont l'étanchéité a été sérieusement entamée... par des agrafes. Dont acte.

Dès 1966, un petit tracteur de 8 ch Kiva-Daloz, motofaucheuse destinée à la montagne, est essayé dans les laboratoires au CNEEMA.

Devant les résultats obtenus, en particulier au labour, il est décidé de l'expérimenter au CNRA de Bambey en 1967. L'inadaptation des écartements des cultures alors pratiquées à son empattement et son manque de garde au sol posent un problème.

Il faudrait adapter la culture à la machine ; mais, avec cotonnier et mil, on ne sait pas encore le faire. Néanmoins, des équipements sont adaptés et montés sur son relevage : semoir, bineuse, arracheuse. Il fonctionne bien en labour, y compris pour l'enfouissement, mais il semble qu'il arrive un peu tôt. D'une part, les efforts de la recherche se portent en priorité sur la culture attelée. D'autre part, on ne sait pas quelle entité pourra supporter économiquement le coût de l'équipement. Ce problème sera repris plus tard avec la motorisation intermédiaire. Mais un jalon a été posé.

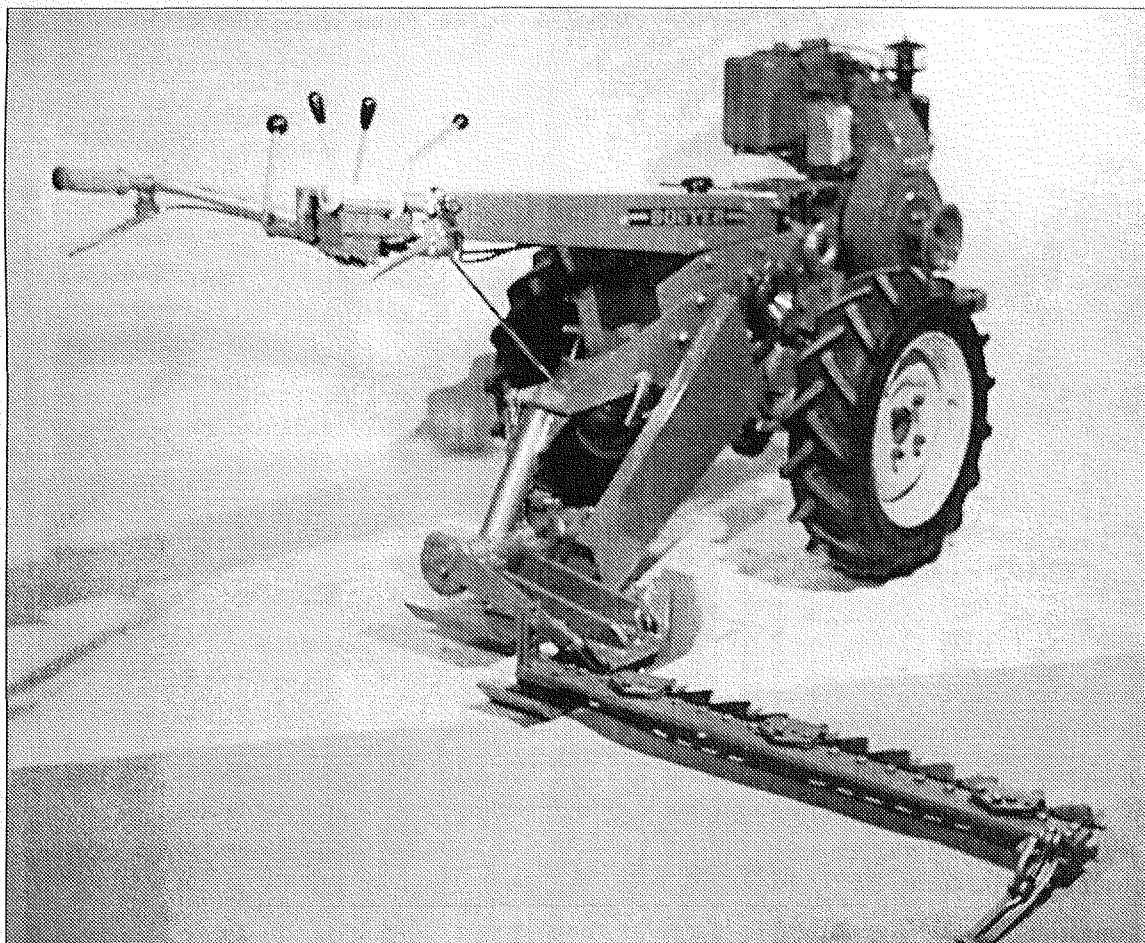
Des motoculteurs, dont une débroussailleuse Staub, sont envoyés en Haute-Volta (Burkina Faso) et au Dahomey (Bénin). Faute d'accompagnement, peu de renseignements sont obtenus en retour.

En novembre 1969, les essais en République centrafricaine d'un motoculteur pour culture cotonnière sont conduits à Bambari.

Une méthode de préparation progressive du sol est mise au point (Groos-Kayser).

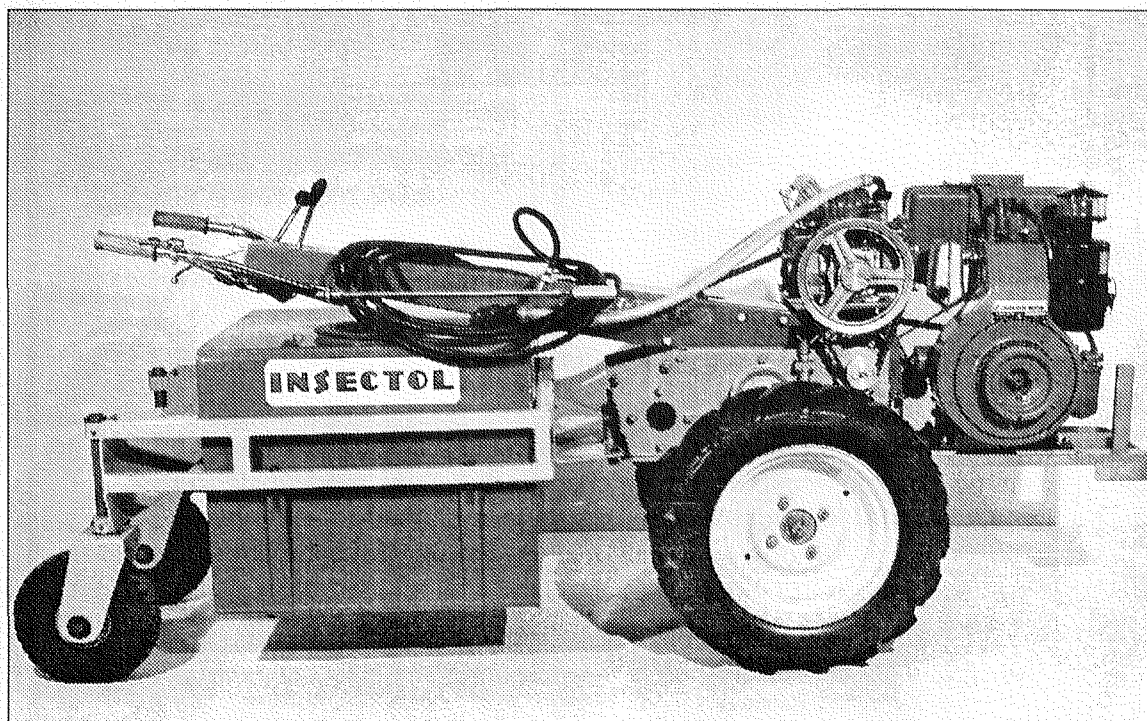
Mais les problèmes d'enroulement des herbes hautes autour des axes de faible diamètre des motoculteurs « maraîchers » européens rendent délicat leur usage. Le CEEMAT fait adapter des axes de gros diamètre — une herbe de 60 centimètres ne s'enroule plus autour d'un axe de 15 centimètres de diamètre —, ce qui est très original.

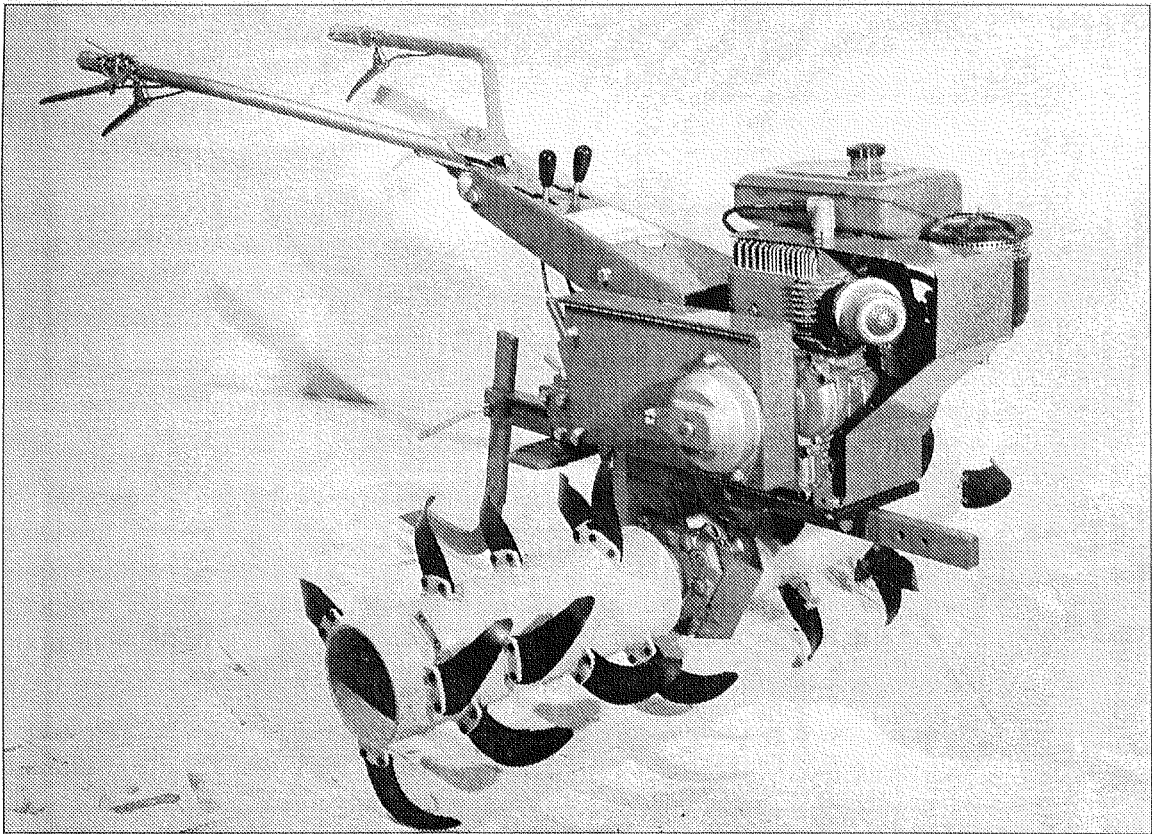
A cette même époque, une offensive commerciale, sans précédent, du constructeur japonais Kubota introduit 400 motoculteurs à Madagascar, pour la riziculture.



Motoculteur Bouyer et barre de coupe.

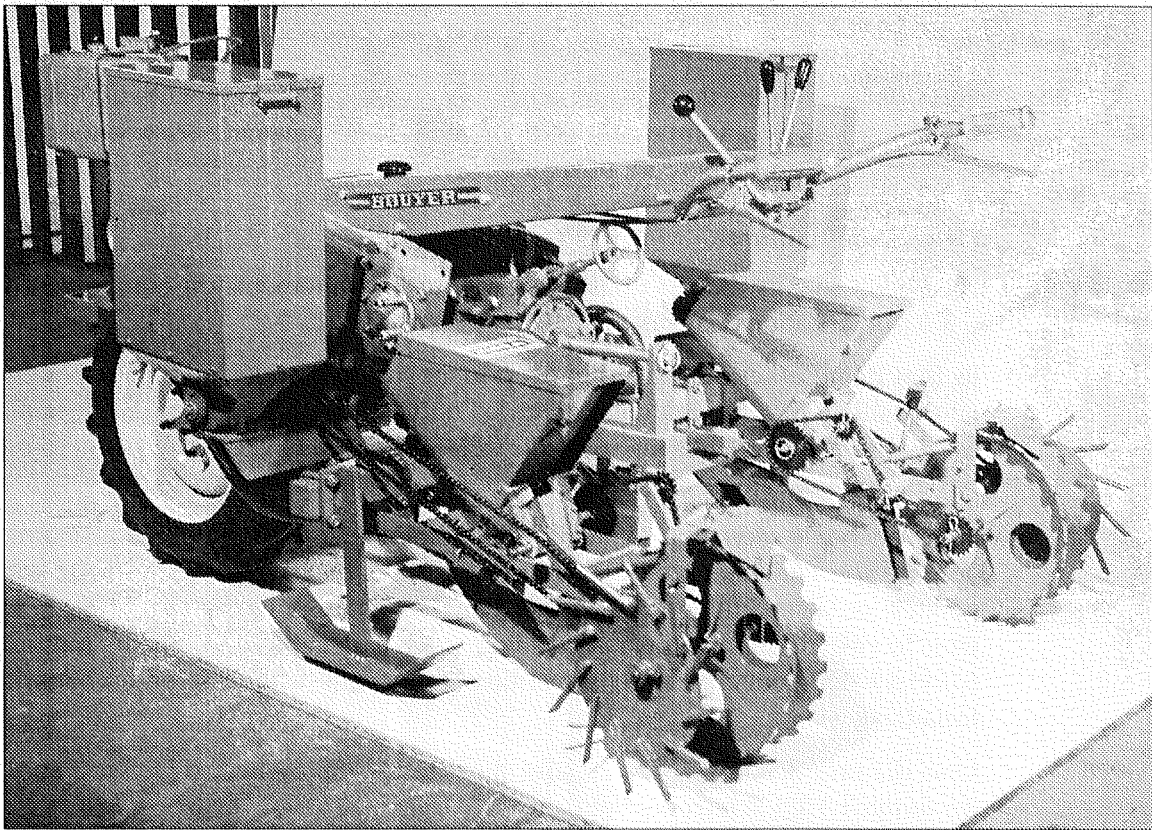
Motoculteur Bouyer et appareil pour travaux phytosanitaires.





Motoculteur Bouyer et fraise de grand diamètre.

Motoculteur Bouyer équipé de deux semoirs Ebra.



L'étude de matériels japonais montre que la cinématique des fraises et la supériorité de la commande de décrabotage par billes — placée à un niveau de la transmission mettant en jeu un couple nettement inférieur à celui créé au niveau de l'axe de roues d'équipements européens —, donnent un fort avantage à la construction japonaise.

Il est décidé de mobiliser des constructeurs français de motoculteurs pour relever le défi. Sur 150 firmes invitées, 8 répondent. Deux ont des modèles « professionnels » susceptibles de convenir et acceptent de réaliser un modèle pour conditions tropicales... à condition d'être aidés par la puissance publique.

Il est intéressant de souligner que, aux problèmes d'incitation financière près, il est alors assez facile de mobiliser les industriels.

En 1974, Staub et Bouyer reçoivent une subvention du ministère de la Coopération. Le cahier des charges est original par rapport aux modèles existants. Certaines toposéquences en exploitation agricole en Afrique comprennent à la fois des cultures pluviales (plateau) et des cultures irriguées (bas-fond); il faut donc réaliser un modèle de motoculteur polyvalent pour travail en sec et en irrigué.

Staub garde son architecture traditionnelle du groupe moteur-boîte-roue. Bouyer adopte la solution qui prévaut en Asie pour les rizières : un châssis qui reçoit un moteur placé haut et dont la transmission à la boîte-pont se fait par des courroies. Il développe aussi des modèles plus lourds, à moteurs Diesel de 7 à 18 ch.

Ces moteurs Diesel, d'origine italienne, contribueront au succès des motoculteurs. Ainsi, au Niger, on assiste à leur montage sur le châssis de motoculteurs chinois... pour le plus grand bien des utilisateurs !

Plusieurs opérations de développement ayant acquis ces motoculteurs impliquent, en 1974, la formation des opérateurs; une vingtaine sont formés en Côte d'Ivoire, au Cameroun, puis au Congo.

Défense des cultures

Les pulvérisateurs à dos s'utilisent déjà pour les traitements du cotonnier, en 6 à 8 pulvérisations par saison.

Ils font déjà l'objet d'appels d'offres portant sur de grandes quantités, et certains bailleurs de fonds demandent des bulletins d'essais officiels. Un banc est réalisé à Antony par les soins du CEEMAT car le CNEEMA ne s'intéresse pas aux pulvérisateurs à dos.

En revanche, le service de la pulvérisation, animé par P. Goffre et S. Musillami, apporte son concours pour caractériser les buses de pulvérisation (spectre de gouttes) et la répartition transversale. On photographie les gouttes et on projette le négatif sur un mur; M. Millot, double décimètre en main, mesure 5 000 à 6 000 gouttes ! Heureusement, les essais sont facturés selon un barème forfaitaire.

Une dizaine de pulvérisateurs sont ainsi testés (Spray-Best d'Ulysse Fabre, Tecnoma T 15, Lachazette, Solo, etc.).

En Afrique, M. Cadou, de l'IRCT, met au point la rampe destinée au traitement de deux rangs de cotonniers. Un modèle vertical, conçu par M. Salles, est aussi essayé en Afrique du Nord.

Les essais de pulvérisateurs pneumatiques, employés dans les traitements de cacaoyers, sont plus délicats.

Le CEEMAT va, pour la première fois, caractériser le jet d'air selon l'axe transversal et longitudinal. Un tube de Pitot est étudié par le centre d'essais de la SNECMA, à Villaroche, pour mesurer les hautes vitesses d'air à la sortie d'un pneumatique, qui peuvent atteindre 400 kilomètres par heure.

Les pulvérisateurs manuels à dos, avec des lances à rallonge, ainsi que des équipements pneumatiques sont essayés par M. Groos à Dabou (café, cacao) et à Azaguié (arbres fruitiers), avec l'appui de l'IRCC (Institut de recherches du café, du cacao et autres plantes stimulantes) et de l'IRFA (Institut de recherches sur les fruits et agrumes).

Les mêmes techniques de mesure sont utilisées pour l'évaluation de pulvérisateurs pneumatiques tractés puissants pour le traitement des palmiers à huile. Les palmiers âgés, très hauts, posent un problème sur la station de La Mé (Côte d'Ivoire). Deux équipements sont présélectionnés, après des essais en France, dans la gamme des établissements Evrard et Tecnomat. Le « Fludair », canons jumelés de Tecnomat, répond le mieux au cahier des charges.

Des extraits du rapport du CEEMAT sur les essais du Fludair, canons jumelés (section technique, 25-2-1970), sont caractéristiques.

« Les essais du pulvérisateur Tecnomat Fludair Canons Jumelés ont eu lieu du 18 décembre 1969 au 15 janvier 1970 sur la station principale de l'Institut de recherches pour les huiles et oléagineux à La Mé (Côte d'Ivoire). [...] En accord avec les spécialistes de l'IRHO, des essais ont été réalisés sur la station de La Mé, essais menés avec la collaboration du CEEMAT. [...] Ces traitements ont été faits à raison de 400 litres par hectare ; rendement de l'appareil, 2,5 hectares par heure. »

« Techniques de travail retenues : en un premier passage, le traitement de la voûte au-dessus de l'interligne de passage, et, en un second temps, le traitement de la demi-voûte la plus éloignée au-dessus de l'andain. »

« En résumé, cet appareil devrait, d'après les performances relevées, résoudre parfaitement le problème du traitement des palmiers à tous les stades de développement, et, mais cela est à étudier, résoudre aussi ceux d'autres plantations. »

Cet enchaînement d'idées illustre la méthode de travail de la section technique en 1970 : essais en laboratoire selon définition du cahier des charges ; liaisons avec les industriels, essais outre-mer en partenariat. Dans le cas de la pulvérisation, en liaison avec des organismes comme la CFDT, l'IRCT, l'IRHO, l'IRCC, les instituts de recherche agronomique tropicale, des efforts et des travaux tout à fait exceptionnels et patiemment poursuivis engagent le CEEMAT dans l'un des axes où il va acquérir une compétence reconnue dans le monde entier : la mécanisation de la défense des cultures et des traitements phytosanitaires.

L'ensemble des études sur la pulvérisation a été confié par C. Gaury à un jeune ingénieur du génie rural, B. Chèze.

Conservation des produits

Les activités liées à l'étude du stockage et aux premières transformations, des céréales surtout, prennent place dans le service technique (F. Troude). Les organismes internationaux, dont la FAO, et les spécialistes des instituts sont désormais très sensibilisés aux pertes après récolte, notamment durant le stockage (insectes, moisissures...). Un séminaire sur le stockage des céréales dans la zone tropicale humide est organisé à Ibadan (Nigeria) en 1971. Dans le même lieu et la même année, un séminaire porte sur la recherche agronomique en zone guinéenne. L'amont rejoint l'aval, de la prise en compte de l'approvisionnement au traitement des produits de consommation.

Naissance de centres nationaux

C. Gaury a engagé le Centre dans ce qui sera appelé beaucoup plus tard une recherche en coopération en partenariat Nord-Sud. La création des centres nationaux, à laquelle le CEEMAT va contribuer, systématiquement et activement, en est l'illustration éclatante.

En Côte d'Ivoire, où existe un Service de la promotion du machinisme agricole — mis en place en 1965 par H. Bichat à la demande du ministre A. Sawadogo —, est créé en 1969 un Comité consultatif du machinisme agricole de Côte d'Ivoire (COMACI), qui installe un modeste bureau dans la zone portuaire d'Abidjan et sert de base à M. Tourtzevitch. Ce dernier entreprend plusieurs essais dans les stations des instituts de recherche agronomique ou dans les opérations de développement, pour résoudre les problèmes soulevés dans le Comité.

M. Bernard-Coffre prend sa relève, suivi par M. Thirion, puis A. Derevier et E. Brepson.

Peu après, en 1970, apparaît au Mali un Comité du machinisme qui s'appuie sur le centre d'essais de Samanko.

Les matériels d'essais et de mesure ainsi que l'infrastructure de ces centres bénéficient de financements du FAC (Fonds d'aide et de coopération) français.

Ce sera aussi le cas à Madagascar pour le CNEEMAM (Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole malgache), établi à Nanisana, en 1970.

En Afrique

Une partie de la subvention du CEEMAT est utilisée pour le cofinancement d'essais dont les résultats sont partagés. C'est une petite bouffée d'oxygène qui aide au fonctionnement des nouveaux centres.

Beaucoup de directeurs de ces centres y font carrière, certains resteront : C. Assemien, à la tête du centre de Côte d'Ivoire qui est devenu le CIMA (Centre ivoirien du machinisme agricole) à Bouaké ; D. Zerbo, le « patron » du Samanko malien pendant vingt ans, avant de devenir en 1989 le directeur de l'usine de machinisme agricole malienne, la SMECMA ; J. Rakotovao, à Madagascar, y reste vingt-cinq ans avant de devenir conseiller du ministre.



*La zone des essais
de post récolte
au Centre national
de recherche agricole
de Bambey (Sénégal).*

Le CENEEMA (Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole), au Cameroun, ne bénéficie pas des crédits de la coopération française. Il est appuyé par l'aide bilatérale allemande, mais il a et aura des relations très privilégiées avec Antony.

En 1973, les ministères de la Coopération français et allemand souhaitent qu'une coopération se développe entre les centres de machinisme allemands et les pays en développement. Le CEEMAT visite le centre de la DLG de Braunschweig, le FAL, institut allemand de recherche, et la station de Gross-Umstadt. Lors de la réunion finale, à Francfort, les Allemands manifestent de l'intérêt pour le Cameroun. En accord avec le CEEMAT, il est convenu de développer un centre à Nkolbisson, près de Yaoundé. Le docteur Hanush en est le chef de projet, secondé par M. Ela Evina, qui, lors du départ de la mission allemande, quelques années plus tard, en deviendra directeur.

Il peut s'enorgueillir d'avoir de somptueux bâtiments et des équipements remarquables. L'investissement dépasse un milliard de francs CFA. On reviendra sur le Sénégal. Mais il est difficile de ne pas évoquer Bambey. Là se trouve le plus gros centre de recherche d'Afrique de l'Ouest francophone, issu des instituts français de recherche agronomique. Après l'indépendance du Sénégal, ce centre est devenu le CNRA de Bambey et une unité de recherche en machinisme agricole et génie rural y a été créée. Cette unité jouera le rôle de centre d'essais pour le Sénégal, et d'autres pays d'ailleurs, à la demande. Il ne s'inscrit pas dans la dynamique particulière décrite ci-dessus et reste indépendant. Mais, et c'est primordial, des échelons de direction à ceux des ateliers, les hommes se connaissent bien. Les missions d'information du CEEMAT y sont donc fréquentes, et un appui financier de ce dernier est donné à Bambey par C. Gaury pour acquérir du matériel d'essais performant (Amsler et banc mobile tracteur).

C'est à Bambey et à Séfa que sont conduits les essais de l'étude sur la puissance des attelages ; pour le Sénégal, les échanges sur la physique du sol existent dès

le début, ceux concernant les protocoles d'essais sont fréquents, et le CEEMAT utilise la base de Bambey pour bon nombre d'essais d'équipements.

Dans le monde

Une longue mission réalisée en 1972 sera à l'origine de développements techniques et institutionnels... quinze ans plus tard.

Cette mission internationale sous l'égide de la FAO fait le point des recherches en machinisme agricole entreprises dans six Etats de l'Afrique de l'Ouest. Elle aboutit à un projet de coordination de ces recherches à l'échelon régional (URMA). Mais, malgré un manque de financement qui ne permet pas la réalisation de ce réseau, des missions ultérieures en Amérique latine mènent à des coopérations réelles. Une autre mission, initialement prévue dans les pays du Proche-Orient, ne se fera pas pour des raisons politiques.

L'approche économique de la mécanisation

Depuis la création du CEEMAT, sous l'impulsion de G. Labrousse et C. Gaury, une réflexion s'est développée autour des performances des machines et de leurs impacts immédiats. Il est vrai, au départ, que cette activité est réduite, faute de moyens humains et matériels, par rapport aux études techniques, qui pourtant, on l'a dit, souffrent de maux semblables ! Sous l'impulsion de A. Le Quinio, puis de C. Mack, de G. Herblot, enfin, de C. Uzureau, des fichiers sont tenus qui enregistrent toutes les informations disponibles à partir des expériences outre-mer concernant les temps de travaux et les éléments des prix de revient. Travail méthodique, de longue haleine, qui sera bien valorisé par la suite, en particulier dans les ouvrages des ministères de la Coopération en Afrique (Techniques rurales), qui sera également intégré de plus en plus dans la formation des coopérants et des ressortissants des pays nouvellement indépendants.

L'existence et le rôle de ce service économique sont confirmés en 1970 par C. Gaury, lorsque M. Le Moigne, de retour de Bambey, au Sénégal, remplace C. Uzureau dans cette responsabilité, ce dernier partant à la FAO. Désormais, l'action sera plus extravertie encore, orientée progressivement vers la recherche et le développement, vers l'étude de l'insertion de la mécanisation dans les projets de développement d'une part, dans les exploitations d'autre part.

Etudes et réalisations

- ❑ Le projet Semry (Secteur de modernisation de la riziculture) est une étude sur la riziculture irriguée, réalisée dans le nord du Cameroun pour la Banque mondiale, dans le cadre du premier aménagement, en 1971.
- ❑ L'évolution des facteurs de production mis en place dans la décennie 1960-1970 et leurs effets sont étudiés dans plusieurs pays : Niger, Togo, Dahomey et Haute-Volta (Bénin et Burkina Faso actuels), Sénégal, Mauritanie, Côte d'Ivoire. Ces travaux sont effectués par la SEDES et le CEEMAT pour le compte du secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères, en 1972.
- ❑ Autre bilan, l'identification des équipements et des niveaux de mécanisation en riziculture pluviale pour les plaines des M'Bos et de N'Dop, en pays bamiléké et bamoum, dans l'ouest du Cameroun, en 1973.

- ❑ Une étude de faisabilité du projet relatif à l'ouest du Cameroun est réalisée avec la SATEC, pour la CCCE et la Banque mondiale, en 1974-1975.
- ❑ Un parc motorisé destiné aux travaux de préparation des sols et de transformation des produits de l'opération pour la riziculture pluviale et irriguée est mis en route au Mali (Riz Mopti), en 1974.
- ❑ Des formations sont organisées à l'IPR de Kalibougou, au Mali, au MASEC, à l'ETOM.

Congrès et séminaires

- ❑ Les fondations Ford et Rockefeller appuient le séminaire sur la mécanisation qui a lieu à Bambey, au Sénégal, en 1970. Il marquera les réflexions de certaines équipes du futur GERDAT, car on s'y interroge sur l'opportunité de développer les recherches vers de nouvelles machines. Ces dernières, replacées dans le contexte des systèmes de production, déclenchent des délibérations qui ne s'arrêteront plus dans différents instituts et centres de recherche.
- ❑ La conférence sur la mécanisation de la riziculture de Paramaribo, organisée par la FAO, à Wageningen, en 1971, souligne les contraintes de la motorisation et laisse une large part à la transformation des produits.
- ❑ En 1969, le CEEMAT, représenté par C. Gaury, avait été rapporteur général du thème de la mécanisation de l'agriculture dans les pays tropicaux au VII^e Congrès international du génie rural.

En 1974, à Flevohof (Pays-Bas), le CEEMAT participe au congrès suivant et présente des communications sur la mécanisation des petites exploitations. L'approche est plus agroéconomique.

Autres activités

Concertation avec les constructeurs

De leur passé, les différents dirigeants ont gardé des liens avec la profession. Le 10 juin 1969 se tient au ministère de l'Industrie, à l'initiative de M. Doublet, directeur des Industries mécaniques, électriques et électroniques, la première réunion d'information réciproque des constructeurs et des utilisateurs. La deuxième réunion se tient le 2 avril 1970.

Des réunions d'information et d'orientation ont également lieu entre les représentants du secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères (SEAE), le Syndicat des constructeurs des tracteurs et machines agricoles (SCTMA), la Fédération des industries mécaniques et de transformation des métaux, les instituts de recherche spécialisée outre-mer, les sociétés de développement, le CEEMAT et, bien entendu, des constructeurs. L'accent est mis sur les matériels de défense des cultures, de récolte et de stockage, sur les motoculteurs. Des monographies sur les cultures tropicales réalisées par le CEEMAT sont aussi distribuées à la demande des constructeurs. Ces réunions deviendront fréquentes, sans pour autant réunir tous les organismes. On peut dire aussi que les contacts avec le SGCTMA et la FIMTM, le SEA puis le MINICOOP (tutelle du CEEMAT), sont permanents après 1970.

Publications

La revue *MAT* continue de paraître régulièrement et la publicité crée des recettes non négligeables.

Le manuel *Motorisation de l'agriculture tropicale* est achevé en 1972, à la suite des missions effectuées dans la plupart des pays tropicaux les plus mécanisés : G. Bruge en Afrique du Sud, G. Herblot en Asie, en Australie et aux Etats-Unis, J. Dutartre au Brésil... La bibliographie réunie et la documentation travaillée sont considérables. Sous la « poigne » de G. Labrousse, tous les ingénieurs du CEEMAT, sans exception, y ont contribué à cette réalisation.

Une convention est signée le 9 février 1971 pour la réalisation d'un manuel sur le stockage et la conservation des produits agricoles tropicaux. Au-delà du manuel, cette demande traduit la montée en puissance du secteur de post-récolte, développé avec l'arrivée de F. Troude, en 1970. Il étudie un projet de silo de 1 500 tonnes au Togo, de silo à maïs de 2 000 tonnes pour la SONADER au Bénin, et réalise un conditionneur de semences pour l'IRAT à Bouaké.

Le rattachement au GERDAT

Les mouvements de personnel

Ces dix années connaissent un chassé-croisé de personnel. B. Chèze remplace M. Sauze en 1967 et prend la responsabilité du service technique du CEEMAT. A. Le Quinio part à la fin de 1968, après huit années à la tête de la section documentation. C. Mack, chargé des problèmes économiques, part au Mali et est remplacé au début de 1965 par G. Herblot. G. Jannaud rejoint la SOGREAH. En février 1969 lui succède J. Dutartre. C. Uzureau est de retour de trois ans de détachement à l'école de Meknès (Maroc), où il a enseigné le machinisme agricole. G. Bruge, qui a commencé le manuel de motorisation part, la même année, faire son VSNAT à Madagascar. Un an après son arrivée, C. Uzureau repart, mais à la FAO, dans le service de la mécanisation agricole dirigé par Von Hulst. Il est remplacé par M. Le Moigne, ancien chef de la division machinisme agricole et génie rural du CNRA de Bambey (Sénégal), qui vient de faire un bref passage au CNEEMA de Montoldre. J.-C. Reboul part en 1970 en Polynésie française ; il y reste jusqu'en 1989. Heureusement, G. Bruge revient. Mais l'effectif global varie peu : 12 à 15 ingénieurs et cadres, 7 à 8 non-cadres.

Le CEEMAT, service commun du GERDAT

Depuis 1971, on étudie les modalités de rattachement du CEEMAT au GERDAT, Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, créé en 1970.

Le 25 février 1972, une résolution est adoptée par l'assemblée générale du GERDAT.

Cette résolution prévoit, au sein du GERDAT, un Comité technique du machinisme agricole tropical, dont les fonctions sont établies :

- suivre les opérations de machinisme agricole tropical menées dans le cadre du GERDAT au bénéfice du développement des Etats où les instituts de recherche agronomique tropicale exercent leurs activités ;

- examiner dans cette perspective l'ensemble des programmes de machinisme agricole tropical entrepris et poursuivis par les instituts ;
- formuler des propositions quant à l'urgence relative de ces différents programmes ;
- faire des recommandations quant à leur exécution, notamment en ce qui concerne les moyens nécessaires et les conditions de leur mise en œuvre ;
- apprécier les résultats obtenus afin d'en dégager des enseignements pour les interventions en matière de machinisme agricole tropical.

Le comité comprend les membres suivants :

- 1 représentant du secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères ;
- 1 représentant du ministère du Développement industriel et scientifique ;
- 1 représentant du Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CNEEMA) ;
- 1 représentant des constructeurs du matériel agricole tropical ;
- les chefs de division intéressés dans chacun des instituts membres du GERDAT ;
- les représentants de quatre sociétés de développement, le Bureau pour le développement de la production agricole (BDPA), la Compagnie française pour le développement des fibres textiles (CFDT), la Société d'aide technique et de coopération (SATEC), la Société centrale pour l'équipement du territoire (SCET-International).

Le comité est présidé par une personnalité faisant autorité en matière de modernisation de l'agriculture tropicale, désignée par l'assemblée du GERDAT.

Cette même résolution confirme que le CEEMAT devient, au sein du GERDAT, un service commun extérieur chargé des études, essais et expérimentations de machinisme agricole dans les pays tropicaux en voie de développement. Ce rattachement ne s'est pas fait sans condition de la part des instituts membres du GERDAT. Lors de la réunion du 22 décembre 1971 du conseil du GERDAT, les directeurs généraux des instituts font état de leur perplexité devant la notion de service commun car ils ne savent pas ce que fait le CEEMAT ; ce dernier n'a pas assez de liens avec eux. Cela tient à l'existence du Comité du machinisme agricole, qui cautionne une vie propre et fait du CEEMAT, en réalité, un neuvième institut. Il faudrait supprimer le comité et le remplacer par un simple organisme officieux. Au nom du lien existant avec l'industrie du machinisme agricole, le CNEEMA et les sociétés de développement, le directeur du CEEMAT maintient ces derniers dans le nouveau comité.

L'arrêté n° 00372 du 18 août 1972 est pris par le secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères, qui tient compte de la constitution du GERDAT et de la résolution adoptée par l'assemblée générale du GERDAT le 25 février 1972.

La croissance 1975-1977

48

A PRÈS LE DÉPART de C. Gaury, au début de 1973, G. Labrousse assure la direction du Centre jusqu'en janvier 1975, date à laquelle H. Bichat, qui continue d'exercer ses fonctions de chargé de mission auprès du directeur des industries agricoles et alimentaires pour la recherche, devient directeur du CEEMAT. G. Herblot est nommé adjoint au directeur et reste chargé de la SDIF, qui comprend D. Blary, C. Darcourt, J. Delannoy, J. Dutartre, R. Magne et R. Weber.

Le service technique devient service technique et recherches, avec A. Groos, P. Huet et F. Troude, sous la responsabilité de B. Chèze.

Le service économique devient service économie et développement, sous la responsabilité de M. Le Moigne.

Le projet d'entreprise

H. Bichat redéfinit d'abord les missions principales du Centre.

❑ Poursuivre les études techniques.

Cela se traduira par un engagement renforcé, spécifique, du service technique au stade même de la conception, ce qui marque un changement.

❑ Assurer un appui technologique aux administrations, aux instituts de recherche agronomique et aux sociétés de développement rural français et étrangers.

❑ Mettre l'industrie française du machinisme agricole en position de proposer aux pays en développement une gamme d'appareils et de procédés aussi large et appropriée que possible en s'appuyant, autant que faire se peut, sur les centres de recherche métropolitains et les établissements d'enseignement supérieur présents en machinisme agricole (CNEEMA, ENSAM, INA-PG).

- ❑ Ouvrir sur le secteur agroalimentaire, en ce qui concerne tant les procédés que les produits.

Il faut rappeler que des estimations concordantes, en provenance des Etats-Unis ou communiquées par la FAO, laissent entendre que, d'ici l'an 2000, 30 à 50 % des équipements installés dans les pays en développement concerneront le secteur agroalimentaire.

- ❑ Intégrer et évaluer les machines dans les systèmes de production.
- ❑ Conforter l'évaluation économique des dossiers.

Il est clair que le CEEMAT se trouve placé devant un projet fortement élargi par rapport à son mandat initial, et particulièrement ambitieux. Cette expansion, ajoutée aux méthodes de l'homme, est perçue par les acteurs du CEEMAT comme assez révolutionnaire car elle ouvre sur des pistes nombreuses et nouvelles, et appelle aux responsabilités. Avec le recul, il apparaît que, parmi les nombreux événements qui ont marqué la vie du Centre, ces orientations sont marquantes et ont fait basculer le CEEMAT dans une autre dynamique, contribuant en outre à l'élaboration d'une très forte culture d'entreprise.

Pour remplir ces tâches, l'organisation du CEEMAT s'est considérablement assouplie en confiant à chaque ingénieur l'ensemble des problèmes qui concernent une ou plusieurs opérations unitaires. Chaque ingénieur est désormais chargé d'assurer les tâches d'information, de formation, de transfert technologique, de recherche et de développement dans le domaine qui relève de sa compétence, ou, en résumé, le « tripode » recherche, développement et formation. Ces travaux, coordonnés par les trois chefs des services d'information, de formation et documentation technique et de recherche-économie et développement, bénéficient des services communs apportés par la documentation et l'atelier.

Le CEEMAT s'efforce de fournir des services diversifiés d'information, de formation, de recherche et de développement, de conseil. Il s'attache également à constituer, au cas par cas, les groupes de travail nécessaires. Ces groupes *ad hoc* comprennent généralement au moins un constructeur, un centre de recherche et un utilisateur.

Les collaborations

Pour assurer la fonction de transfert de technologie, le CEEMAT est, pour une part de ses activités, un centre de recherche « sans murs » s'appuyant sur les opérateurs métropolitains existants ; bien sûr, en premier lieu, le Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CNEEMA), où sont implantés ses locaux.

Mais, au cours de l'année 1975, des dispositions sont prises pour renforcer les relations avec d'autres organismes :

- avec l'Institut national agronomique de Paris-Grignon, par la location d'une parcelle de terrain à Grignon, qui va permettre de faire un certain nombre de travaux, notamment sur la petite mécanisation, avec la chaire du machinisme agricole de cet institut, poste du professeur Aubineau ;
- avec l'Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier, l'échelon du Midi du CNEEMA, dirigé par M. Chabas, et avec les laboratoires centraux

du GERDAT, par la mise en place, en 1976, d'un ingénieur, A. Ducreux, à la chaire de génie rural de l'ENSAM, avec le professeur Manière. Il reçoit pour mission d'assurer une meilleure mobilisation des ressources existantes et un travail de recherche sur les matériels adaptés aux cultures sèches des climats méditerranéens et tropicaux. En même temps, il y conduit une thèse centrée sur les relations entre la machine et le sol.

Outre-mer, une collaboration extrêmement étroite est poursuivie avec la Côte d'Ivoire, au travers du Comité consultatif du machinisme agricole de Côte d'Ivoire (COMACI), et avec le Mali, dans le cadre de la division du machinisme agricole (DMA) de la direction du génie rural. Des relations sont rétablies avec le Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole du Cameroun (CENEEMA), qui bénéficie d'une assistance allemande extrêmement développée.

Enfin, la qualité de la coopération avec le service de génie agricole de la FAO a permis au CEEMAT de se faire connaître auprès des instituts internationaux de recherche agronomique et dans les pays non francophones.

Concernant le domaine agroalimentaire, l'élargissement du champ du CEEMAT à ces actions est cadré dès 1975 : programmation propre des recherches ; pas de substitution aux services de chimie-technologie des instituts du GERDAT ; montage des projets nouveaux de recherche et de développement et création des services communs (formation).

H. Bichat rappelle fort opportunément que les travaux de recherche en technologie demandent des efforts considérables, et s'étalent sur au moins cinq ans pour la mise au point d'un matériel nouveau. « Sans oublier qu'entre les travaux de laboratoire ou de bureaux d'études et le modèle définitif, les dépenses sont multipliées par cent, les frais de recherche et de développement étant en général cinq cents à mille fois plus élevés que le prix de vente d'une machine de série. »

Il se félicite de l'existence d'un centre de recherche « horizontal » au sein d'un organisme construit autour de la notion de filière, et affirme que « le machinisme agricole est une discipline qui ne peut se développer qu'en relation étroite avec l'agronomie ».

Il croit au rôle de « syndicat d'initiative » que doit jouer le CEEMAT afin de réaliser la meilleure adéquation entre les besoins des pays chauds et les possibilités françaises, d'où une fonction d'interface entre, d'une part les utilisateurs, les centres de recherche, des administrations et les constructeurs, et, d'autre part, entre notre pays et ceux qui sont situés dans les régions tropicales et intertropicales.

La recherche en machinisme au sein du GERDAT

L'intégration du CEEMAT dans le GERDAT s'est faite au conditionnel, et d'autres interrogations se font jour : nos relations avec les « grands frères » des autres instituts, mais aussi le financement des recherches en machinisme, qui provoque une demande de ces instituts, avec un risque de compétition entre eux et le CEEMAT, organisme spécialisé, que ce soit au sein du GERDAT ou à l'extérieur.

En 1974, le CEEMAT analyse la recherche en machinisme agricole dans les programmes des instituts élargis à la technologie alimentaire.

Seule la division de machinisme de l'IRAT au Sénégal, installée à Bambey, aborde ces problèmes avec un budget bien fléché. Beaucoup d'autres travaux sont intégrés dans des ensembles de recherche plus importants, comme l'agronomie, l'économie rurale, voire la malherbologie.

Parmi les principaux thèmes, l'IRAT souhaite amplifier l'étude de l'évolution des sols sous culture mécanisée en Côte d'Ivoire, pour laquelle l'ORSTOM a développé auparavant une approche méthodologique.

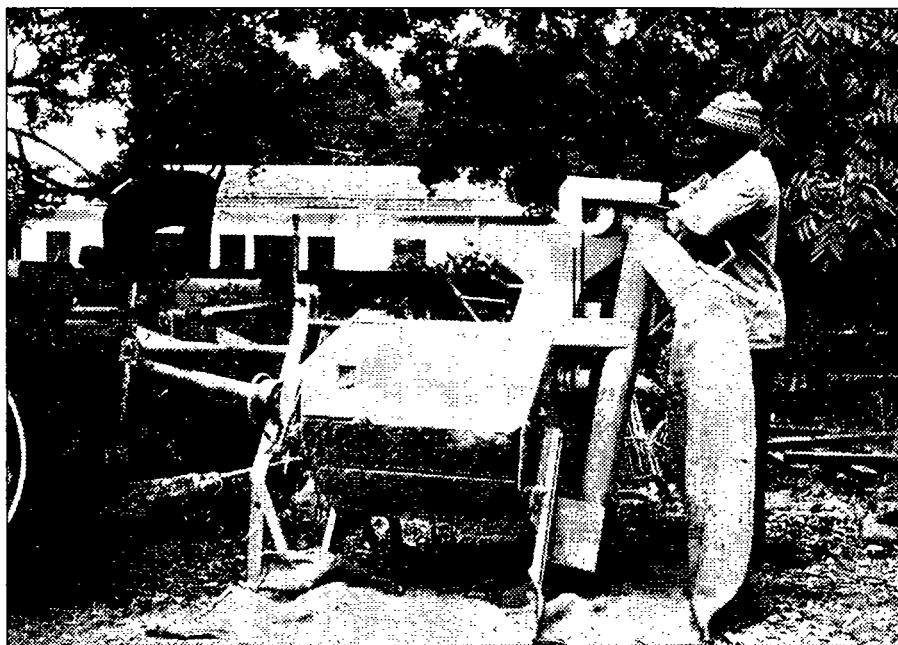
Le CTFT est préoccupé par l'érosion (Congo, Madagascar, Cameroun, Niger). Le travail du sol comporte, au Sénégal, en Côte d'Ivoire et au Cameroun, un volet sur les méthodes de travail minimal (*minimum tillage*).

On étudie aussi les structures de stockage et les techniques d'application phytosanitaires.

L'approche par filière est ici nettement perceptible. Le besoin en équipement est étroitement associé à la plante et à l'activité de l'institut concerné. Pour l'IRHO, la mise en place et la conduite des plantations constituent des préoccupations dominantes, d'où son intérêt pour le matériel lourd et les performances aux défrichements, l'entretien sous plantation, la récolte des arbres. Pour l'IRCT ou l'IRCC, les traitements phytosanitaires sont prioritaires.

L'économie rurale, à l'IEMVT (Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux), à l'IRCT, à l'IRHO et à l'IRCC, doit intégrer l'introduction des techniques culturales et des machines nouvelles dans l'étude de l'intensification de l'agriculture paysanne.

L'IRCT veut aussi une chaîne motorisée complète pour étudier de nouveaux systèmes de culture en Côte d'Ivoire. Il lui est conseillé d'élargir l'étude à d'autres niveaux de motorisation que le seul tracteur de 60 ch prévu : motoculteur, tracteur léger...



Essai d'une égreneuse pour maïs, la Bamba, à Bambey (Sénégal).

La technologie est surtout appliquée dans les unités industrielles de transformation (IRHO et IRCC), mais aussi pour les procédés de séchage et de conservation. La composante chimie de la technologie est très présente.

Les pôles de recherche en machinisme d'outre-mer

Le CEEMAT travaille en liaison avec les pôles de recherche en machinisme outre-mer soit au travers du GERDAT, notamment avec l'IRAT, à Bambey, soit par des actions directes.

Au Sénégal

Le développement des études de la mécanisation au travers du CEEMAT, des instituts du GERDAT et d'autres organismes procède d'un ensemble qu'il est difficile de dissocier. On trouve, d'abord, des hommes qui se connaissent bien, qui échangent les mêmes types de dossiers, brassent des idées et, surtout, qui partagent les mêmes convictions. C'est très concrètement ce qui se passe depuis l'époque du CMAOM, avec l'équipe de Bambey, et ce qui va se poursuivre jusqu'à la disparition en 1991-1992 de certains partenaires.

L'exemple le plus spectaculaire des échanges entre ces « familles de chercheurs » réside dans les transferts du personnel. Les coopérants qui vont travailler au Sénégal dans le machinisme, à l'IRAT puis à l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles), après 1962, intégreront ensuite le CEEMAT. Seuls feront exception MM. Nieul et Le Craz, qui rejoindront l'industrie, et J. Monnier, qui est muté au DSA.

L'histoire de la mécanisation est très ancienne au Sénégal. De 1920 à 1940, le CRA fait corps au moins avec tout ce qui concerne le Baol et le Siné-Saloum. Dès avant la première guerre mondiale, des fermes écoles, dispersées sur une partie importante du pays, font connaître la charrue, le labour et la traction bovine, dans une tentative sans lendemain.

Il faut attendre le développement de la culture arachidière, lié aux travaux de la station expérimentale de l'arachide de Bambey, et l'esprit d'entreprise de petits constructeurs français (Ulysse Fabre, Bajac, Beauvais-Robin) pour assister à la relance de la culture attelée, au début des années 30. La culture bovine, cependant, laisse la place à une mécanisation plus légère — traction équine et asine avec semoir à arachide — sauf au Sénégal oriental et en haute Casamance, où subsiste la traction bovine.

La guerre de 1939-1945 porte un coup à ces initiatives. En 1946-1947, la vulgarisation reprend ses efforts avec le semoir. Dans le cadre du FIDES, de nouvelles tentatives en traction bovine ont lieu en 1955-1956 dans les centres d'expansion rurale (CER) : à Tivaouane, Thienaba, Tiadiaye, N'Doffane, Kounghoul, Kolda... Sans grand succès, sauf lors de la reconversion de la motorisation vers la culture attelée du SEMA de Boulel, en 1955, sur quelques milliers d'hectares — expérience paysannale. Enfin, un colonat timide tente de voir le jour à Guédé (riziculture du fleuve).

Les Journées du machinisme de 1958 et de 1963 enregistrent l'évolution des parcs d'équipements : de 39 800 semoirs à 87 900, et de 3 000 houes à 30 000.

MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF DE RECHERCHE

Des matériels sont introduits, essayés, évalués, installés. Car les acteurs du premier développement du machinisme sont en place ; tant dans l'administration, tel M. Bray, que dans la recherche agronomique. Après 1949, à Bambey, ce sont Gaudefroy-Demombyne et R. Tourte qui vont assumer les études ; ce dernier dominera totalement les réflexions de la recherche pendant trois décennies.

En arrivant dans ce qui deviendra le Centre national de recherche agronomique (CNRA), R. Tourte apporte ses connaissances d'agronome, un savoir-faire lié à son terroir d'origine, en particulier une maîtrise de la culture attelée et de la traction animale bovine. Le travail ne s'arrêtera plus... Au CEEMAT, on dispose des premiers comptes rendus d'essais de machines de Tourte (Beauvais Robin); ils datent précisément de 1949. Il raisonne la recherche en agriculteur, tout simplement, et associe les différents facteurs de production au champ et dans l'exploitation. Pourtant, cela va donner naissance à un mouvement d'idées qui bouleversera les données de la recherche tropicale au travers des approches en termes de systèmes de production.

Le machinisme n'échappe pas à ce raisonnement. C'est d'ailleurs à Bambey qu'on invente ce terme et cette compétence d'« agromachinisme », qui a actuellement droit de cité. Mais il faut mettre l'outil de travail en place.

Alors, au moment où le CEEMAT est créé, le CRA de Bambey lance une section de recherche en machinisme agricole, qui deviendra la division de recherche en machinisme agricole et génie rural (SR/Ma puis SR/MGR). R. Tourte est directeur scientifique du CRA ; un jeune ingénieur, M. Le Moigne, est chargé de développer les études et recherches de cette division. En matière d'essais normalisés (bureaux, moyens de mesure, hall, etc.), il faut créer. Pour raisonner agromachinisme et mécanisation, la voie est royale : le Centre dispose d'une ferme importante doublement mécanisée, avec motorisation et culture attelée, conduite par des techniciens de grande compétence, qui basculeront eux-mêmes progressivement vers les études et la recherche : M. Marchand puis A. Bonlieu, enfin J. Monnier. Des futurs spécialistes viennent se tremper dans l'ambiance : G. Le Thiec, par exemple. Le CEEMAT est partenaire : C. Gaury, B. Chèze et F. Troude viennent en mission. Des stations régionales existent au cœur des grandes opérations motorisées à Séfa : Casamance (CGOT), Richard-Toll (fleuve Sénégal), Boulel-Kaffrine (Siné-Saloum). Plus tard viendront les points d'essais multilocaux, peu utilisés pour le machinisme, et les stations, très mécanisées en culture attelée.

Le machinisme interviendra surtout, et très longtemps, dans le Baol et le centre du Sénégal, dans le Sénégal oriental et, beaucoup, sur le fleuve. Nombre de synthèses seront entreprises. La Casamance, au début, est moins appuyée, à tort sans doute.

En 1970, M. Le Moigne rejoint le CNEEMA et, très vite, le CEEMAT. Il est remplacé pour peu de temps par M. Le Craz. Vont alors se succéder, notamment, R. Pirot, M. Havard, M'Bengué à Bambey, A. Fall en Casamance, A. Ducreux y sera volontaire du service national. R. Pirot a piloté auparavant les opéra-

tions en Casamance, M. Havard ira plus tard sur le fleuve, M'Bengue est l'homme de la phase de postrécolte. A. Fall repartira aux Etats-Unis renforcer ses titres universitaires.

LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les travaux de la division du machinisme agricole et du génie rural de l'IRAT au Sénégal concourent tous à l'élaboration de systèmes agricoles adaptés aux principales situations agricoles du Sénégal, voire de la zone tropicale sèche. Ces systèmes peuvent correspondre à des niveaux d'intensification très variables, en fonction des conditions du milieu et des options retenues pour sa mise en valeur.

DÉFINITION DES MATÉRIELS

Cette voie de recherche, classique, comprend essentiellement :

- les essais de matériels proposés par les constructeurs et demandés par les services officiels. La division fonctionne, à Bambey, en station nationale d'essais. Ces essais comportent des essais au banc et de durée sur le terrain ;
- les adaptations de matériels, consécutives ou non aux essais ;
- les conceptions partiellement ou complètement originales de matériels, en liaison ou non avec d'autres services, avec les constructeurs.

L'intervention de la recherche dans la conception de prototypes s'impose souvent en raison de la mécanisation, nécessaire et non envisagée par ailleurs, de certaines opérations. D'autre part, l'absence d'un marché rend cette conception sans attrait pour la construction privée.

TECHNIQUES ET MACHINES

La machine est un apport encore nouveau pour l'agriculture africaine. Qu'il s'agisse de nouveaux matériels ou d'une utilisation particulière de matériels déjà connus, la définition des conditions techniques de réalisation des opérations à mécaniser est un préalable indispensable à leur vulgarisation.

Ces liaisons interdisciplinaires constantes imposent donc la présence d'un machiniste dans l'équipe de recherche.

SYSTÈMES TECHNIQUES DE PRODUCTION ET MACHINES

Aux problèmes techniques et agronomiques que pose l'introduction de la machine dans les opérations même élémentaires des exploitations agricoles s'ajoutent les épreuves de faisabilité technique des systèmes de production.

MACHINES ET STRUCTURES D'EXPLOITATION

Le machinisme agricole participe à l'élaboration des systèmes techniques de production ; on peut d'ailleurs déjà évaluer techniquement un certain nombre de facteurs économiques, par exemple : les temps de travaux, les degrés de mécanisation, les charges et produits. Il reste à définir les possibilités réelles d'intégration de la machine dans les structures d'exploitations existantes.

La machine « impose son style », car, dans l'appareil de production, elle constitue l'un des facteurs prépondérants. En effet, par sa dimension, souvent établie selon les besoins techniques (nature du travail, vitesse d'exécution...), la machine détermine la dimension de l'exploitation, individuelle ou collec-

tive, qui peut la recevoir dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes, et, tout au moins, la partie de l'exploitation mécanisable raisonnablement.

LES MOYENS

La division du machinisme agricole de l'IRAT au Sénégal s'organise en trois types de structure.

L'implantation principale, au CNRA, à Bambey, est composée de trois sections : une section essais qui supporte, en particulier, la station nationale d'essais ; une section recherche ; une section prototype et atelier, qui assiste les deux premières sections, en même temps qu'elle intervient sur le parc du matériel du Centre.

Des implantations régionales sont présentes dans les stations du réseau confié à l'IRAT.

Des relais locaux sont organisés au Sénégal dans les points d'appui de l'IRAT, dans les unités expérimentales et pour certaines recherches d'accompagnement aux opérations de développement.

Beaucoup plus tard, dans les années 80 et 90, l'ISRA intégrera le machinisme agricole dans l'ensemble des études sur les systèmes.

En Côte d'Ivoire

Les programmes ivoiriens de développement agricole rendent nécessaire l'intervention de la mécanisation dans ce pays à faible démographie. Très vite, le Comité consultatif du machinisme de Côte d'Ivoire (COMACI), organisme consultatif et interministériel, souhaite évoluer vers un véritable centre de mécanisation. Une convention est passée le 27 avril 1977 entre le gouvernement ivoirien et le gouvernement français. Deux hommes contribueront à asseoir et à développer le COMACI : M. Bernard-Coffre et E. Brepson. Le Comité est installé à Abidjan, dans la tour de la Caisse de stabilisation.

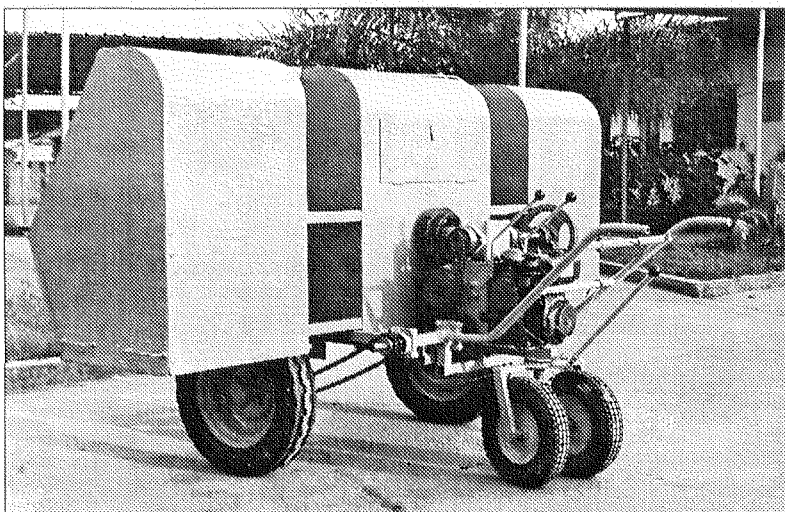
Le Centre ivoirien du machinisme agricole, CIMA, créé en 1977, va compléter le dispositif ivoirien pour l'étude de la mécanisation. Il prend en charge :

- la recherche appliquée et l'expérimentation en matière de machinisme agricole ;
- les essais de matériels en vue d'une standardisation du parc agricole ;
- la formation d'agriculteurs, d'agents, d'ingénieurs et de techniciens en vue d'une utilisation rationnelle du matériel agricole ;
- la collecte, le dépouillement et la diffusion d'une documentation spécialisée ;
- l'analyse des conditions économiques de la modernisation de l'équipement des exploitations agricoles ;
- l'élaboration et la diffusion de publications, d'ouvrages, de matériels pédagogiques destinés aux vulgarisateurs des sociétés de développement (SODE) et aux agriculteurs.

Il englobe un service technique pour les essais et les adaptations de matériels, un service de formation pour les stages et l'enseignement, notamment destiné aux élèves de l'ENSA d'Abidjan, de l'Institut agricole de Bouaké (IAB), un service de mécanique en appui au service technique, et enfin un service d'études.



*Labour
avec
mini-tracteur
Renault,
à Bambey
(Sénégal).*



*Les postes de battage
du combiné Lelous
de la plaine des M'Bos
(Cameroun).*



*Le porte-outils
Lelous
testé à Bambey
(Sénégal).*

Le personnel du CIMA compte deux ingénieurs agromachinistes formés en machinisme agricole et sciences économiques connexes (MASEC), spécialisation des écoles et instituts agronomiques effectuée à Antony (M. Bernard-Coffre et E. Brepson), ainsi que deux assistants techniques et quatre mécaniciens. Ils sont rejoints en janvier 1978 par un ingénieur des Arts et Métiers (A. Bergeret), un mécanicien (P. Toucha) et un volontaire du service national. Le CIMA sera dirigé jusqu'en 1991 par C. Assemien, ingénieur agromachiniste de l'ENSA d'Abidjan.

Le CIMA s'installe sur un terrain de 7 hectares, dans le domaine de l'IAB. Il dispose par ailleurs d'une ferme expérimentale de 100 hectares à Foro-Foro, sur l'axe Bouaké-Katiola. La gestion est prise en charge par la CIDT (Compagnie ivoirienne du développement des textiles).

Le financement est assuré, hors personnel, à hauteur de 42,5 millions de francs CFA par le FAC, de 35 millions par le BSIE en 1977, de 130 millions en 1978 par le BSIE, puis de 12 millions en 1979 et 1980.

Projets de création de centres d'expérimentation

Plusieurs pays manifestent de l'intérêt pour une telle structure. Un projet est préparé en 1977 pour la Tunisie à partir du CRGR d'Ariana, et le Brésil demande une mission conjointe avec le CNEEMA en vue d'une coopération franco-brésilienne pour l'expérimentation et la formation. A Madagascar, on prévoit la réorganisation de la recherche en mécanisation. Dans la création de ces centres une contrainte institutionnelle a souvent joué : l'appartenance à telle ou telle tutelle. Il faut savoir que les centres à la création desquels le CEEMAT a contribué dépendaient le plus souvent du ministère de l'Agriculture. Dans d'autres pays, agronomie et machinisme dépendaient de la recherche. L'approche des problèmes était souvent différente, ce qui a été parfois perçu comme une compétition de grands corps d'Etat.

Les activités d'enseignement, d'information et de traduction

En 1977, un stage, animé par D. Prince et J. Delannoy, est organisé pour onze coopérants de l'assistance technique française sur le matériel de traitement de post récolte. Chaque année, une vingtaine de stagiaires africains sont reçus à Antony sur des thèmes divers. Des cours sont toujours dispensés dans différentes écoles (ENITR, ISTOM, CEAT, ESAT, MASEC). H. Bichat participe à la création d'un enseignement supérieur, de niveau de troisième cycle, sur la technologie agricole et alimentaire des pays chauds, d'abord dans le cadre de l'ENSAIA, à Nancy, avec la mise en place du CESIARC, puis dans celui de l'IDIARC (industries alimentaires des régions chaudes) — dont il est le vice-président —, implanté à Montpellier sous la direction de D. Griffon en septembre 1976.

En matière de publications, la revue *MAT* se transforme : le nombre d'abonnés gratuits est limité, et une lettre d'information, largement diffusée, apparaît. Chaque numéro de la lettre propose un dossier, un article d'actualité et des analyses bibliographiques.

On parle de numéros spéciaux pour la revue : un numéro scientifique, un numéro sur les salons du machinisme agricole visités par les ingénieurs du CEEMAT. On parle même d'édition en langue anglaise et espagnole de la nouvelle lettre d'information, ainsi que de publicité pour les matériels destinés aux pays tropicaux.

L'activité de traduction, créée en 1967 par le recrutement, sur ressources propres, d'un traducteur (J. Lespinasse), est reprise au départ de ce dernier, en 1970, par une autre diplômée de l'ESIT (D. Blary), qui participera aux travaux sur les différents manuels et ouvrages, à l'accompagnement des missions à l'étranger, etc. En 1976, un poste budgétaire est accordé pour la traduction, qui apparaît alors comme une activité de la section de documentation, information, formation (SDIF). Pour conduire l'ensemble de ces activités, la politique du Centre ne change pas : G. Herblot, en charge de ces dossiers, mobilise fermement l'ensemble du personnel technique.

Les axes de recherche du CEEMAT

LORS DU SALON de la machine agricole à Paris, un colloque international est organisé en mars 1977 sur la mécanisation des exploitations individuelles des pays chauds. Ce sont 200 participants venus de quatre continents qui débattent des thèmes suivants : formation, mécanisation et agro-socio-économie, maintenance, logistique, environnement de la mécanisation.

D'autres thèmes, plus techniques, font l'objet de sessions spécialisées : récolte de la canne à sucre, culture du coton, hévéaculture, culture de la banane, conditionnement des semences.

Ces réunions permettent de faire le point et d'orienter les recherches.

La motorisation intermédiaire

Approche technique

Ainsi se trouve confortée l'approche de la motorisation intermédiaire, avec de nouveaux partenaires (SATEC, BDPA, IRCT). Avec la CFDT, l'expérience conduite à partir du tracteur Bouyer change d'échelle : une centaine d'unités sont lancées en expérimentation en Afrique dès 1977.

La première phase technique, dont l'acteur essentiel va être A. Groos, comporte la définition du cahier des charges, les discussions avec les constructeurs et les essais, tant en France que dans certaines sociétés cotonnières africaines liées à la Compagnie française pour le développement des fibres textiles.

La CFDT joue un rôle capital dans cette expérience de motorisation en assurant le support logistique, le financement des études et des prototypes, l'encadrement sur le terrain des paysans, et ce malgré les crises du marché cotonnier.

TRACTEUR TE80

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR LE DEVELOPPEMENT DES FIBRES TEXTILES - 18, RUE MONCEAU - 75008 PARIS FRANCE - TEL. 43 59 53 95 / TELEX 660 839 F
S.A. au capital de 24 000 000 FF

Le tracteur TE, conception nouvelle de la motorisation intermédiaire pour les pays chauds.

Cette collaboration avec la CFDT n'exclut pas certains désaccords de conception. Au lancement de l'opération, un responsable agronomique de la Compagnie tient à mettre derrière le tracteur un polyculteur Nolle, des outils de culture attelée, souci louable, mais qui fera perdre du temps. Les essais en Afrique montrent, en effet, que ces outils ne résistent pas longtemps aux obstacles rencontrés, compte tenu de la traction développée par les 25 ch du tracteur.

Pendant cinq ans, un travail d'accompagnement sur la définition et la recherche d'une gamme d'outils permet de compléter l'équipement du tracteur, de façon à répondre à des besoins dépassant ceux de la seule culture cotonnière, pour laquelle il avait été conçu.

Plus tard, le CEEMAT va déployer beaucoup d'efforts pour convaincre la CFDT de l'intérêt d'une version à voie plus étroite, capable d'être utilisée dans un assolement à plusieurs cultures, dont le maïs.

Le constructeur Bouyer accepte de réaliser cette version étroite, qu'il essaye de commercialiser sur le marché français. Sous le nom de Metayer, choix discutable, et à un prix supérieur de 20 % à celui des tracteurs japonais de même puissance — mais qui, eux, ressemblent davantage à un tracteur —, l'affaire tourne court.

La CFDT reste fidèle au concept d'un tracteur destiné spécifiquement à la culture cotonnière ; d'autant plus qu'à la faillite des établissements Bouyer, liée à la concurrence dans le secteur des motoculteurs, elle reprend la fabrication du tracteur à son compte, avec un réseau de sous-traitants, en s'assurant le concours de l'ancien bureau d'études coordonné par J. Delorme.

Il faudra aussi toute la persuasion de H. Bichat pour convaincre le directeur général de la CFDT de participer au financement de la recherche d'accompagnement du CEEMAT sur les matériels attelés au tracteur.

Approche économique

L'expérience conduite à partir des équipements Bouyer, français, n'est pas la seule dans le monde. La période est favorable et véhicule des idées selon lesquelles il convient de trouver des solutions intermédiaires ou appropriées pour résoudre les problèmes de développement de l'agriculture et d'équipement des petites exploitations. Cette tendance est parfois exagérée (*Small is beautiful* !). Mais, le plus souvent, les réflexions et les expériences sont conduites très sérieusement.

Aux Philippines, avec Amir U. Khan, aux Etats-Unis, avec la Michigan State University, au Swaziland, avec l'expérience sur Tinkaby, au Togo, avec le tracteur américain Economy, les initiatives, et les publications, se multiplient. On les présente comme des solutions appropriées sur les plans économiques (investissements, coûts d'utilisation), sociaux (dimension de l'unité), concourant à la compréhension de la machine et à la formation, dont l'insertion est plus facile, et comme des solutions intermédiaires entre les niveaux de mécanisation déjà existants, notamment en culture attelée et en motorisation.

La CFDT estime avoir atteint les limites de productivité avec ses agriculteurs pilotes dans les opérations cotonnières, et cherche à lever les contraintes non résolues en culture attelée.

Elle est donc très favorable aux raisonnements développés par le CEEMAT. Après les études techniques conduites en France et outre-mer, elle souhaite rapidement passer à l'épreuve du feu et diffuser les équipements en milieu paysan pour conduire des expérimentations en vraie grandeur.

Beaucoup trop rapidement, car le matériel n'est pas suffisamment au point. Les ingénieurs du CEEMAT plaident pour des essais répétés et de plus longue durée, mais ils sont considérés comme des puristes, des chercheurs rarement satisfaits des résultats.

On ne les écouterait pas, ce qui pèsera lourdement sur l'évolution des opérations et sur le devenir des idées développées. Il arrivera aussi que des économistes et socio-économistes critiquent ensuite, de façon absolument logique, une solution technique non fiable lors de sa diffusion. Bon enseignement, bases faussées.

La direction générale de la CFDT, cependant, pèse le risque et, prudemment, décide de mettre en place un dispositif de suivi des exploitations mécanisées, opération qu'elle confie au CEEMAT (M. Le Moigne). Le travail consiste à analyser, année après année, le comportement de l'équipement : coûts et performances, évolution des unités de production (surfaces, cultures, rendements, travail...), et, résultats économiques. Plus tard, lors des évaluations conduites pour la Caisse centrale de coopération économique et pour le ministère de la Coopération, ces études seront renforcées par les travaux des experts économistes et socio-économistes, qui examineront les retombées sociales et humaines de cette mécanisation (M. Pescay en particulier, De Matharel, Hutin-Desgrée et Y. Bigot).

L'opération de suivi accompagne, en 1977, la mise en place des tracteurs au Mali, au Burkina Faso (alors Haute-Volta), en Côte d'Ivoire, au Sénégal et au Tchad. Au Cameroun, la Sodécoton refuse ce suivi. Le Sénégal arrêtera l'opération de haute Casamance en 1980 compte tenu de difficultés liées, notamment, à l'environnement socio-économique, voire culturel. Le Tchad ne poursuivra pas au-delà de la première année en raison des faits de guerre. Chaque année, de nouveaux tracteurs seront placés chez des agriculteurs du Mali, du Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Cameroun. En 1980, un échantillon global de près de 400 agriculteurs est ainsi suivi en permanence. Peu à peu, une équipe d'accompagnement performante apparaît. La CFDT met progressivement en place des responsables de grande compétence et rigueur intellectuelle, dont MM. Estur, Chavatte, Delorme, et, sur le terrain, Gueguen, Nauleau, Bisson...

Le travail réalisé est très important, car il va permettre de poursuivre la mise au point du tracteur, et d'analyser les conditions de l'insertion de cette mécanisation et ses rapports avec l'environnement. L'équipe constituée joue en effet un rôle d'interface entre les opérations, les bailleurs de fonds, les bureaux d'études et les industriels.

Dans ses travaux d'études d'accompagnement, le CEEMAT bénéficie de l'appui renouvelé de la Caisse centrale de coopération économique. Des personnalités comme MM. Bailhache et Bailleux joueront un rôle éminent dans l'élaboration de projets, et seront bien souvent aux côtés du CEEMAT dans les périodes difficiles.

Mécanisation des traitements phytosanitaires

En 1976, les traitements phytosanitaires à très bas volume sont étudiés au sein d'un groupe de travail, piloté par B. Chèze, qui réunit des fabricants de matériels (Berthoud, Tecnoma), des formulateurs de pesticides (Ciba-Geigy, Rhône-Poulenc), des instituts de recherche du GERDAT et le CNEEMA.

Cette réflexion va déboucher sur une étude méthodologique financée par la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST) en 1978-1979, sur des recherches sur les nouveaux pulvérisateurs centrifuges en 1980-1981 et sur la pulvérisation électrostatique en 1981-1982.

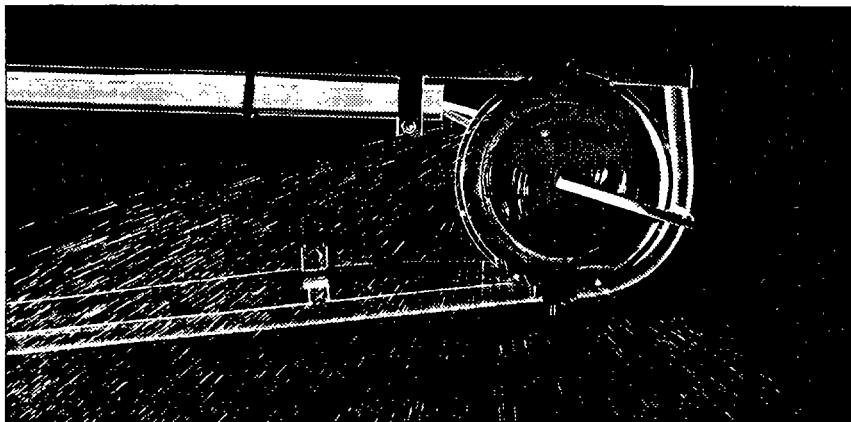
Les résultats de ces travaux sont différemment valorisés par les constructeurs. Ainsi, la recherche sur la pulvérisation centrifuge à bas volume se concrétise par un prototype réalisé dans les ateliers du CNEEMA, mais qui ne sera jamais repris par un industriel.

En revanche, une des conclusions de l'étude fondamentale sur l'intérêt de la force centrifuge dans l'appui aux trajectoires des gouttes vers la cible conduit un constructeur à mettre au point un disque centrifuge vertical. Création qui, d'ailleurs, bénéficie d'un concours de circonstances. L'histoire est, en fait, plus anecdotique que cette démarche apparemment logique ne le laisse croire, et mérite une incursion dans les années suivantes.

En 1981 a lieu le premier symposium sur le désherbage des cultures tropicales, à Dakar. Le CEEMAT insiste auprès d'un constructeur français pour qu'il y participe. L'une des communications, présentée par un chercheur de l'université, Amadou Bello, du Nigeria, concerne une brouette munie d'un disque en position verticale dont l'entraînement est couplé aux roues. Un récupérateur en métal est placé sur la partie supérieure du disque et recueille la partie de la pulvérisation non dirigée vers le sol. Une rencontre entre l'auteur et le constructeur a lieu... dans un bar!

Plusieurs années plus tard, une nouvelle génération de pulvérisateurs à disques verticaux apparaît sur le marché français et européen. Cette version reprend à la fois l'idée du disque vertical et les écartements suggérés par le CEEMAT, mais — et cette partie de recherche était indéniablement la plus délicate — la récupération de la partie supérieure du jet est brillamment résolue. Même les Anglais, pionniers de la technique centrifuge, ne parviendront pas à un meilleur résultat.

*Disque vertical
en pulvérisation
du Girojet de Tecnoma.*





*Traitement
insecticide
en ultra-bas
volume (UBV)
sur cotonnier.*

La SIARC, section des industries alimentaires en régions chaudes

En 1976, H. Bichat et J.-M. Clément, directeur de l'ENSIA (Ecole nationale supérieure des industries alimentaires), confie à D. Griffon, de retour d'un poste de coopération au Zaïre, la mise en place à Montpellier d'une opération pilote de formation de cadres en industries alimentaires pour les pays en développement. Une promotion de dix étudiants, les pionniers, y entre en octobre 1976.

L'expérience est à poursuivre, et une deuxième promotion, de douze étudiants, intègre la section industries alimentaires régions chaudes (SIARC) en 1977. Une convention lie le GERDAT et le CEEMAT à l'ENSIA et à l'USTL pour développer cette expérience.

H. Bichat crée et anime un groupe de travail en technologie agroalimentaire, dont il confie la présidence à M. Rossin. Il rappelle que, contrairement aux pays développés — l'INRA crée en 1973 son département de technologie alimentaire —, dans lesquels la recherche se centre sur les opérations unitaires, les pays tropicaux vont longtemps encore garder une liaison étroite entre les matières premières et leurs transformations.

Il convient, dès lors : de renforcer les moyens des services technologiques de chaque institut de recherche par filière ; de les compléter par des actions en amont et par une réflexion de tous les laboratoires sur les principales opérations unitaires ; d'assurer, en aval, un rôle de conseil en ingénierie agricole et alimentaire, la réalisation d'unités pilotes, le développement d'équipements artisanaux.

Ainsi, à côté des « instituts par filière » allant de la plante au produit, les laboratoires du CEEMAT développeront des activités « transversales » et se caractériseront par la maîtrise de procédés et des équipements.

On notera que le lancement de l'agroalimentaire au CEEMAT est purement montpelliérain. Après avoir hébergé la physique du sol, la deuxième localisation du Centre est confortée sur l'Hexagone par les recherches en industries agroalimentaires.

La recherche et le développement 1977-1983

POUR RÉALISER tous ses projets, H. BICHAT ne dispose pas du temps nécessaire. Il innove aussi par l'institution d'un triumvirat de direction, petit groupe auquel il confie des responsabilités à la direction du CEEMAT, et par l'analyse de la répartition du temps de travail de chaque ingénieur, sur le modèle des bureaux d'études privés.

En février 1977, H. Bichat est appelé à la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST). Il est remplacé par C. Uzureau, qui revient enrichi de son expérience internationale à la FAO.

L'année 1978 correspond à l'arrivée de A. Ducreux au sein de l'ENSAM de Montpellier, pour réaliser une thèse. C'est le premier ingénieur du CEEMAT délocalisé d'Antony à Montpellier. L'appui donné par l'Ecole, y compris en ce qui concerne l'hébergement, est constant. Le CEEMAT se doit de saluer le professeur Manière, à qui il doit beaucoup.

En 1979, le centre comprend 32 agents, dont 4 se trouvent outre-mer ; ils comptent pour 3 225 000 francs en charge salariale sur un budget total de 4 161 000 francs. Le total des subventions portées aux titres III et VI atteint 3 075 000 francs.

La part de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST) dans le financement de la recherche est très importante. Quatre programmes sont pris en charge.

D'autre part, aux côtés des programmes qui se poursuivent soit avec les mêmes matériels améliorés et essayés en Afrique (tracteurs Bouyer de 25 ch), soit avec de nouveaux modèles (motoculteurs) et de nouveaux partenaires, d'autres axes se développent.

Les programmes de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique

□ L'étude de la caractérisation mécanique de sols prenant en masse, menée à l'ENSAM en collaboration avec l'USTL, est l'objet de la thèse de A. Ducreux. Le professeur Manière, titulaire de la chaire de machinisme agricole et de génie rural de l'ENSAM, utilise pour la caractérisation physique des sols des méthodes dérivées du génie civil : test Proctor, cisaillement, limites de liquidité, de plasticité... Ces méthodes sont appliquées à la connaissance du phénomène de prise en masse lors de la dessiccation des sols en zone tropicale sèche. Elles vont conduire à la conception d'un outil adapté aux conditions très sèches.

□ L'étude théorique de la pulvérisation centrifuge ainsi que des comparaisons de formes de disques se poursuivent.

□ L'étude de la mécanisation de la récolte du manioc débute en octobre 1979, sous forme d'une action concertée avec trois constructeurs (Gard-Mouzon-Delfosse, ou GMD, Kuhn et Rivière-Casalis). GMD doit mettre au point une souleuse de manioc, Kuhn et Rivière-Casalis élaborent un matériel pour éliminer les parties aériennes.

Des essais sont entrepris près des usines : Kuhn, en Alsace, élimine des plants de tabac (sans les feuilles, évidemment) ; Rivière-Casalis, près d'Orléans, traite du maïs. Plus probants sont les essais réalisés en Camargue, sur des cannes de Provence. Avec un peu de retard, le CNEEMA propose aussi une tête de récolte Claas, mais qui ne hache pas assez les parties aériennes. Mouzon construit en grand secret sa récolteuse à Mouy. Peu avant son départ en Côte d'Ivoire, le monstre nous est présenté : 9 tonnes ! Son état d'avancement interdit toute modification. Après des tests peu convaincants, S. Bony (CIMA-COMACI), armé d'un chalumeau, n'en conservera que la lame souleuse et réalisera, peu avant sa mort accidentelle, un modèle simple et très efficace. A. Bergeret, en poste au CIMA de Bouaké, reprendra l'étude et la poursuivra en Guyane, quelques années plus tard.

□ L'étude de l'incidence des transferts de chaleur, au travers des parois métalliques, sur la qualité de conservation des grains stockés associe un constructeur de silos. La CFDT, directement intéressée par l'utilisation des recherches, et l'INRA, à travers son laboratoire de biophysique des aliments de Nantes, y collaborent.

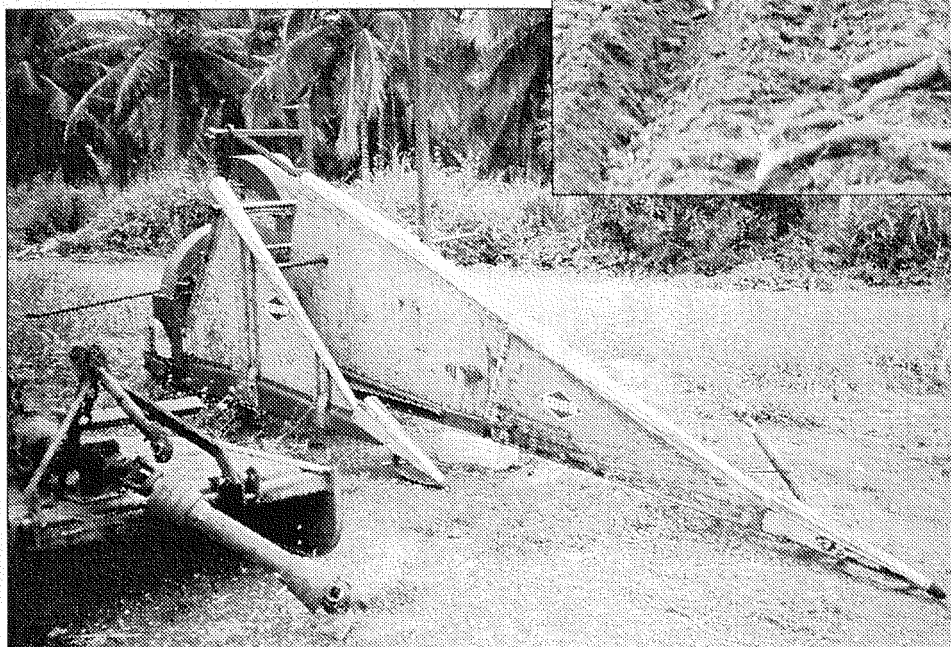
Un caisson expérimental est réalisé par le CEEMAT puis envoyé au laboratoire de Nantes. La méthode de mesure est appliquée sur une cellule expérimentale du nord du Cameroun. Faute d'équipement informatique adéquat, le traitement des données s'avère long et délicat. Mais la section de post-récolte du service technique a marqué des points et a capitalisé dans le domaine.

Récolte des céréales : les moissonneuses-batteuses

La moissonneuse-batteuse Belin

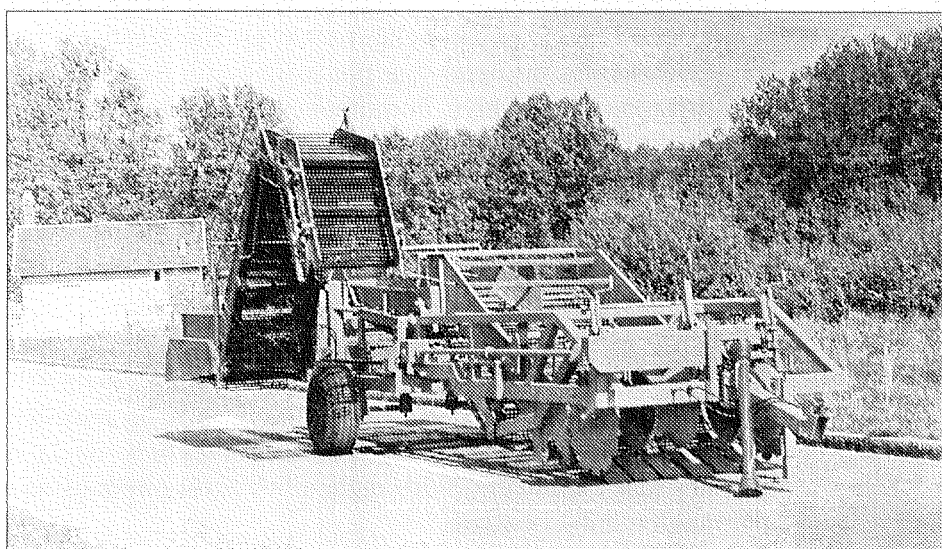
B. Belin est concessionnaire de grandes marques en Champagne et a déjà acquis en Libye une expérience de la mécanisation en pays chauds. Sensibilisé par un appel d'offres portant sur 200 repiqueuses de riz automotrices, il

*Essai
d'une
souleuse
de manioc
en Guyane.*



*La hacheuse
des parties
aériennes
du manioc
de Kuhn.*

*La souleuse-
chargeuse
de manioc
de Mouzon
avant son
départ pour
la Côte d'Ivoire.*



souhaite se lancer dans cette fabrication. Domaine dangereux car exposé à la concurrence. Lors d'une entrevue avec le CEEMAT, en avril 1978, on l'oriente plutôt vers l'étude d'une petite moissonneuse-batteuse. A la station INRA de La Minière, M. Gosselin, un ingénieur du service de mécanisation des parcelles expérimentales que dirige M. Felix, a mis au point une moissonneuse-batteuse des établissements Simon, à Cherbourg. Les contacts sont établis.

Mais B. Belin est plus intéressé par la technologie développée par l'IRRI (International Rice Research Institute) pour le battage centrifuge. Il réalise un prototype de moissonneuse-batteuse « intermédiaire » dans les ateliers qu'il possède à Troyes. Un dossier de pré-développement est alors déposé au ministère de l'Industrie, qui accepte de financer une présérie.

Après les essais sur le blé en Champagne ont lieu des essais sur le riz, en Camargue, au Mas d'Adrien, dans une rizière expérimentale de l'INRA, puis sur de plus grandes exploitations.

Deux machines sont envoyées en Côte d'Ivoire dans le projet de motorisation paysannale, une autre est vendue au MARDI (Malaysian Agricultural Research and Development Institute). Les établissements Belin n'ayant pas trouvé de constructeur associé, le manque de finition de ces machines va limiter leur diffusion. Leur adaptation et leur fiabilité sont de toute façon insuffisantes.

Le bureau d'études d'Antony garde le contact et prodigue les conseils. Il n'est pas en position de décision. Pourtant, le CEEMAT interviendra à nouveau dans les essais en Malaisie de cette machine (A. Caumont) et la section économique fera une étude des besoins potentiels en matériels de ce type.

Les leçons d'un échec

L'ancien directeur technique des établissements Braud à Angers, G. Delfosse, a apporté son concours à la réalisation d'une moissonneuse-batteuse très originale, et qui marche très bien. Quelques années après l'arrêt du programme, un grand constructeur italien a racheté la société Braud. Il sort un modèle nouveau de moissonneuse-batteuse intégrant une partie des principes de la machine Belin.

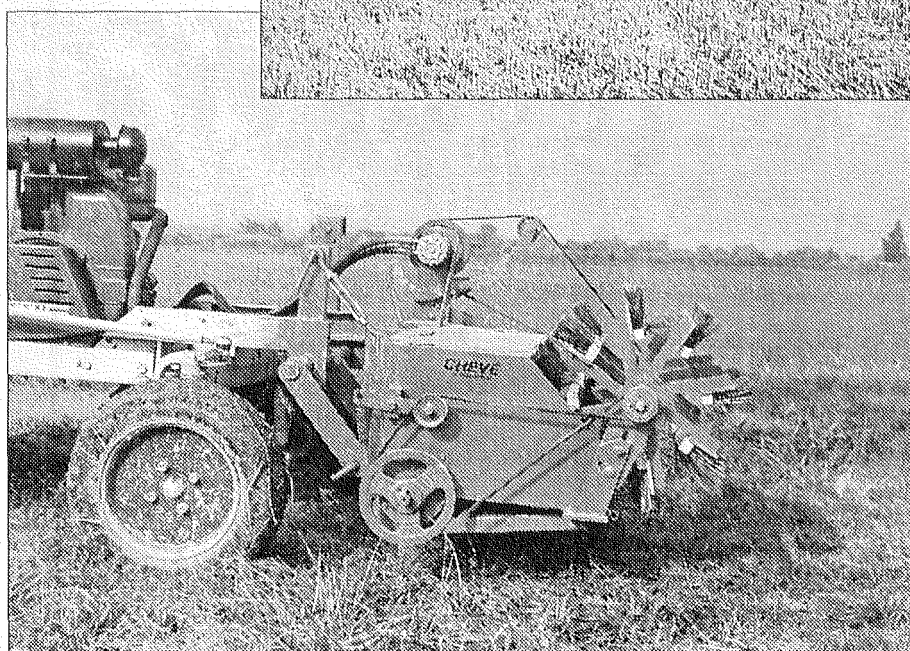
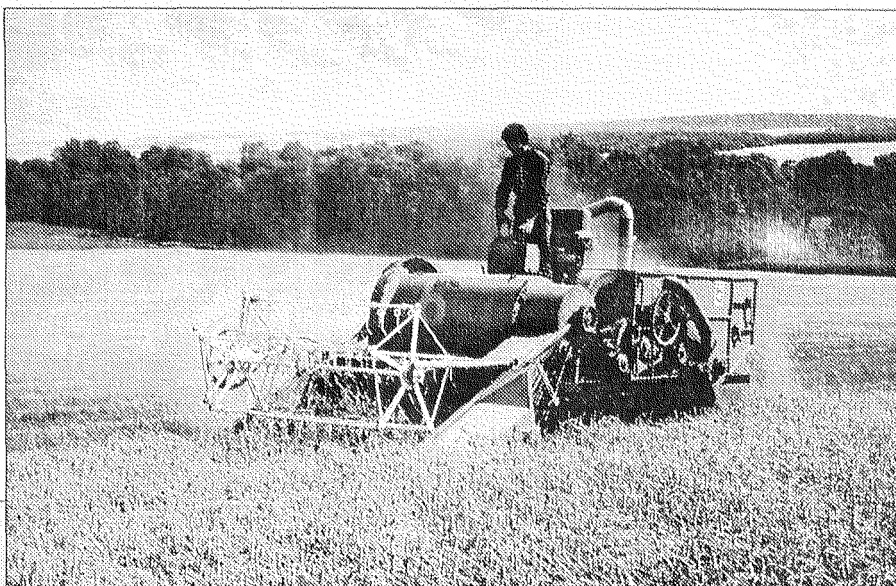
Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cette expérience :

- ne s'improvise pas constructeur qui veut ;
- faire une réduction d'échelle, même en changeant partiellement les techniques (systèmes de nettoyage par aspiration), ne suffit pas pour abaisser le prix de façon significative (homothétie et prix des composants) ;
- la qualité technique doit être très poussée, même s'il existe une contrainte de prix de revient ;
- le manque d'adaptation aux sols malais (portance) souligne l'importance des conditions locales d'utilisation.

Récolte des céréales : les égreneuses sur pied

M. Herledan, directeur du développement rural au ministère de la Coopération, conseille au CEEMAT de généraliser l'étude de la mécanisation des récoltes, car l'application des recherches agronomiques va créer des goulots d'étranglement à ce stade.

*La moissonneuse-
batteuse
Belin.*



*Premier
prototype
de stripper
Renaud
construit
par
Chevet.*

*Essais en
Côte d'Ivoire
avec le
stripper Renaud
sur tracteur
Bouyer.*



A cette demande s'ajoutent des appels d'offres du ministère de la Recherche en recherche agricole et alimentaire. Le CEEMAT rassemble les constructeurs dans chaque secteur abordé : les céréales, le palmier à huile, le manioc, le coton, pour lesquels existent ou non des technologies adaptées. Une recherche bibliographique est menée dans chacun de ces secteurs.

Parallèlement à cette démarche, la section d'études et recherches techniques cherche un moyen de récolter le riz sur de petites parcelles, en milieu paysan. La machine doit être très simple, ne nécessitant pas un environnement de maintenance de haut niveau, et d'un prix abordable, au moins pour un groupement de quelques paysans.

Les « strippers » à riz

Pour le riz, à côté des moissonneuses-batteuses japonaises, petites mais très délicates, et nécessitant un environnement de maintenance inexistant en Afrique, les Italiens ont introduit quelques motofaucheuses. Mais les essais en Côte d'Ivoire montrent qu'on ne peut pas utiliser la ficelle produite à Bouaké sans pannes répétées, et que le prix de cette même ficelle constitue une contrainte économique rédhibitoire.

L'IRRI, à Manille (Philippines), a fait venir une équipe de chercheurs américains, qui conçoivent une égreneuse sur pied, ou « stripper », originale. Les essais de ce modèle, effectués à l'IITA d'Abidjan, ne seront pas satisfaisants.

Dès 1970, Thomas Burkhard, professeur à l'université de Davies, en Californie, met au point, après quatre années de recherche, un stripper transversal dont les résultats sont excellents. Il commet l'erreur de signer un contrat avec une firme multinationale de moissonneuses-batteuses, qui s'empresse d'enterrer l'affaire.

Les chercheurs anglais, à l'ODA, interviennent en tant que conseillers pour la firme Howard, qui met au point en Malaisie un stripper multirangs dont on retrouvera, dix ans plus tard, un modèle très proche, étudié à l'université d'Harbin, en Chine.

Tous ces strippers sont transversaux.

Les premières études en France

Pour l'essentiel, dans le domaine des strippers à riz, c'est le CEEMAT qui conduit les travaux français, apporte son appui ou conseille.

En 1960, le colonel G. Renaud se lance dans la récolte du riz en Camargue. C'est un inventeur qui a réalisé, dès la fin de la seconde guerre mondiale, une récolteuse de graines de sainfoin à traction animale, vendue à quelques dizaines d'exemplaires, sur le principe d'un batteur amenant les têtes porteuses de graines à se détacher au contact d'une planche. Le rabatteur est muni de balais, et une puissante aspiration récupère l'ensemble des grains.

Reprenant le même principe, mais sur un modèle plus petit, il va chercher un industriel pour la fabrication. Ses démarches l'amènent chez Chevet, riche concessionnaire de Fiat en Ile-de-France, puis chez Preciculture, à la Fère Champenoise, après une incursion auprès de Citroën Industries, qui recule devant le prix du brevet.

Avant de retracer cette histoire, précisons que le stripper, ou égreneuse sur pied, enlève les grains des épis en une seule opération, sans couper les tiges le plus souvent, à la différence des moissonneuses-batteuses, qui coupent les pailles, battent l'ensemble, nettoient et séparent les produits.

M. Lestradet, président-directeur général de Preciculture, vient de vendre le brevet de ses pulvérisateurs automoteurs à rampe autonettoyante à Nodet Gougis, qui cherche à se diversifier. Il dispose de réserves pour se lancer dans cette aventure.

G. Renaud réalise alors un montage de son stripper sur un tracteur Bouyer en conduite inversée. Il utilise de ce fait les roues motrices pour supporter l'essentiel du poids, le relevage hydraulique pour l'ajustement en hauteur et la plate-forme pour le poste d'ensachage.

Les essais conduits par le CEEMAT en Camargue montrent, caméra rapide à l'appui, qu'il se produit un phénomène de rejet de graines vers l'avant trop important pour être négligé. C'est sans doute ce qui avait justifié le dispositif d'aspiration adopté dans un modèle précédent, de 1960, mais la puissance trop faible du tracteur Bouyer ne permet pas cette adaptation.

Comme pour tous les batteurs transversaux, deux inconvénients sont à noter :
– le temps de contact avec la planche de battage est trop court ;
– le croisement des pailles qui viennent d'être battues avec celles qui vont l'être nuit à l'efficacité et contribue, aussi, aux pertes par l'avant.

A la suite d'une mésentente entre M. Lestradet et G. Renaud, ce dernier part en Côte d'Ivoire faire ses essais. Et, à plus de 70 ans, il y crée une société pour fabriquer le stripper. Mais l'incidence de la crise cotonnière freine les plans d'investissements des seuls paysans motorisés en Bouyer. Par l'intermédiaire de son fils, concessionnaire de moteurs marins en Floride, il va présenter sa récolteuse de riz en Louisiane. Mais le modèle est jugé un peu trop petit... il faudrait au moins quatre mètres de largeur !

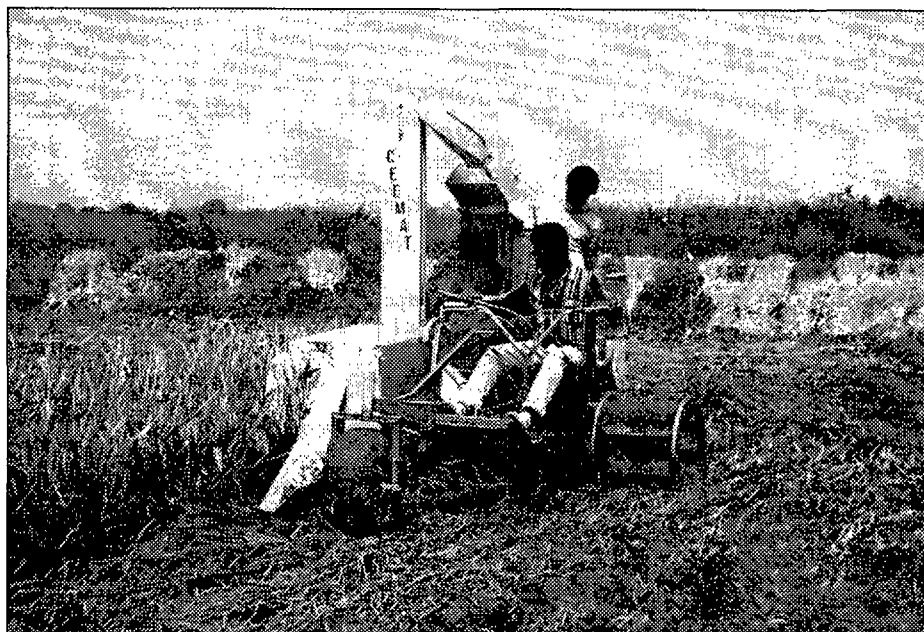
G. Renaud revient en France. Il fonde Techno France, et sa gamme s'élargit avec un canon pour traiter les chenilles processionnaires du pin, et les palmiers, qu'il développe chez Desfontaine, célèbre fabricant de couronnes pour tourelles de chars. Il fait les plans de deux pulvérisateurs de 100 mètres et de 200 mètres de largeur pour les Emirats arabes unis. Sa récolteuse d'ananas et son broyeur de noix de coco n'ont guère plus de succès.

G. Renaud anime plusieurs conférences au SIMA, et sa présence sur le stand du CEEMAT est remarquée plusieurs années de suite. Beaucoup d'excellentes idées, mais une incapacité à trouver un partenaire industriel solide, ouvert à l'exportation, et acceptant le mode de travail.

Le stripper du CEEMAT

A partir de ces premières études, l'idée d'appel d'offres répandue auprès d'un cercle d'industriels bien connus permet de monter un dossier de demande d'aide de 1 million de francs, avec six partenaires : J. Nolle, R. Lelous, G. Renaud, les établissements Braud, le GRET (Groupe de recherche et d'échanges technologiques) et le CEEMAT.

C'est oublier un peu vite la priorité donnée aux recherches pour les machines du marché français par rapport à celles destinées aux pays tropicaux.



L'expérimentation du prototype R02 du stripper CEEMAT dans les périmètres rizicoles de Maga-Semry (Cameroun).



Essais du stripper Rock à la Réunion : le système de nettoyage.

L'idée séduit cependant un rapporteur de la commission d'expertise, et 150 000 francs sont accordés au seul CEEMAT pour vérifier l'idée. Les partenaires industriels s'éclipsent : toute la philosophie du Centre est mise à bas !

Le GRET a commencé un travail sur le stripper transversal et a confié, faute de moyens, le dossier à des élèves du lycée technique Raspail encadrés par le professeur R. Delluc. C'est donc un stagiaire de BTS, T. Lambert, qui va dessiner le principe du stripper longitudinal, avec l'appui de M. Lestrade, assistant du professeur de machinisme agricole de l'INA-PG, M. Aubineau.

Des recherches plus fondamentales sont menées par le CEMAGREF, qui vise le marché de la récolteuse de blé. La collaboration avec le CEEMAT,

détenteur du brevet, atteint une grande intensité, mais le CEMAGREF, avec MM. Lucas et Martin, entend valoriser sa propre recherche et choisit de poursuivre dans l'axe multimodules, aidé d'ailleurs par le bureau d'études du CEEMAT.

Les critiques ne manquent pas autour de ces travaux qui reprennent des idées très anciennes. Il y a fort longtemps, en effet, en Ile-de-France, des paires de bœufs poussaient un râteau en bois placé devant une caisse qui recueillait les épis de blé arrachés par les dents. Des bas-reliefs à la porte de la cathédrale de Reims en témoignent, ainsi que des récits de Pliny l'Ancien. On pense qu'une traduction a porté ces faits à la connaissance des Australiens, qui ont développé à grande échelle le stripper dit à doigts, d'abord à traction animale, puis en modèles motorisés. Poynter en fabrique encore en 1960 pour les parcelles expérimentales, survivants des Sunshine *harvesters*, beaucoup plus larges et fort bien adaptés aux champs de blé de culture extensive, d'un rendement de 12 à 15 quintaux à l'hectare.

Ce principe est repris dans la « tête de récolte » du modèle Shelbourne, de 1989, résultat de recherches de nos collègues du NIAE (National Institute for Agricultural Engineering). Mais, pour faire face aux blés plus denses, à haut rendement, c'est une série de peignes montés sur un tambour rotatif qui arrachent les épis. Les tests sur le riz sont malheureusement moins concluants.

Le modèle du CEEMAT égrène longitudinalement le riz. Mais, au lieu de couper les tiges, de les pincer et de les amener devant le batteur, comme dans les modèles japonais, c'est le batteur qui se déplace, la tige restant ancrée dans le sol. Il est équipé de boucles pour le battage du riz, emprunt aux techniques asiatiques et chinoises, et rappelle un schéma pour parcelles expérimentales du CNEEMA datant de 1962.

Mais la valeur ajoutée par C. Marouzé, chef du bureau d'études, l'a rendu cette fois brevetable. C. Marouzé, assisté par MM. Thauay, Farudja et Deviaene, abandonne l'idée du « caisson » de battage porté par une cellule motrice et travaille sur un petit matériel intégré, automoteur. Les modèles vont désormais se succéder, suivant des procédures techniques passant de la table à dessin aux essais, du dispositif expérimental au prototype. Des études de base seront menées : batteurs coniques, dynamiques des grains et formes du lanceur, propulsion en rizière, transmissions... Les essais sont eux-mêmes organisés, codifiés : au banc, sur le terrain en Camargue et outre-mer. La diversité des produits est prise en compte (blé, orge, riz...). A la fin des années 80, le matériel donne satisfaction. Sur le plan de la recherche et de la conception, la démarche est réussie.

Il reste à trouver le partenaire industriel dynamique.

Le premier, la société Rock à Aubenas, en vend deux, puis attend les commandes. IPEP, plein d'enthousiasme, veut prendre le relais ; mais il ne déclenche une présérie de cinq que si celle-ci est achetée sur plan.

Manque de dynamisme commercial ? Plutôt manque d'expérience et situation financière délicate, donc peur du risque. Ces deux industriels ont pourtant à leur disposition une machine de récolte qui a cinq ans d'essais, tant en Camargue qu'au Sénégal, au Cameroun, en Côte d'Ivoire... et même à la Réunion.

L'aventure du stripper en est à ce point. Des contacts ont lieu avec des constructeurs asiatiques. La recherche et les pouvoirs publics ont beaucoup investi, trop peut-être en ce qui concerne la première. L'industrie, et la politique commerciale surtout, n'a pas suivi.

Récolte de la canne à sucre

En matière de canne à sucre, une subvention de 400 000 francs par le programme mobilisateur destiné aux pays en développement va convaincre un industriel français, les établissements Legras, de compléter sa gamme de transporteurs de canne et de chargeurs par le chaînon manquant, la récolteuse.

J.-R. Legras connaît bien les complexes sucriers africains, où son matériel est très apprécié. Il connaît aussi les difficultés et le coût d'entretien des récolteuses-moissonneuses déjà présentes sur le marché.

Il réalise une coupeuse de cannes entières qui, rassemblées sur un plateau à ridelles, sont empilées puis basculées sous forme de tas sur le champ, où le chargeur à grappin va venir les ramasser et les placer dans le camion ou une remorque.

Conserver les cannes entières autorise plus de souplesse dans le chantier de collecte et d'approvisionnement de l'usine car la transformation du sucre (inversion) se déclenche plus tard.

L'antenne de la Réunion joue un rôle actif, tant pour l'expérimentation que pour le financement complémentaire, obtenu auprès de la région B. Siegmund). Les autorités régionales et départementales de l'île accompagnent travaux et financements. Ces recherches connaîtront des difficultés, le premier prototype prenant feu sur le chantier. Dans les années 90, le modèle définitif fonctionne sur l'île.

Récolte du coton

Il est, en revanche, beaucoup plus difficile de convaincre la CFDT d'aborder la mécanisation de la récolte du coton. La main-d'œuvre — femmes et enfants surtout — est suffisante, donc la contrainte du travail n'est pas convaincante. Le problème de la productivité n'est d'ailleurs envisagé que pour les grandes exploitations motorisées. Ce qui est en cause est aussi la qualité de la récolte et l'approvisionnement en usine.

Tenter une voie intermédiaire entre la récolte manuelle et les *cotton-pickers* américains — dont des essais ont été réalisés par l'IRCT à Bouaké — a été fait en Afrique du Sud et à la Barbade.

Une aide à l'innovation est obtenue par un constructeur et les établissements Comia FAO, à Vitry, pour monter un ensemble de récolte et concevoir un système de pressage du coton, avec un lien. Le CEEMAT imagine et réalise un venturi aspirant le coton sans abîmer la fibre. Le cueilleur dispose d'un conduit d'aspiration, qu'il place devant chaque capsule ouverte.

Les essais sont menés en Côte d'Ivoire par M. Sekongo, qui, après l'ENSA d'Abidjan et les cours du MASEC, prépare alors une thèse auprès du professeur Aubineau.

Un autre thésard soudanais, A. Salah, ingénieur des Arts et Métiers, apporte son concours à cette étude sur le plan mécanique.

Cette première phase est décevante, non sur l'aspect technique, mais du point de vue économique : la différence de temps de récolte est insuffisante pour justifier le coût de l'investissement.

Lors d'un SIMA, l'attention est attirée sur une effeuilleuse destinée aux vergers et à la vigne. Un jet puissant, en rotation rapide, hache et souffle les feuilles.

Le constructeur, après discussion, propose un essai de sa machine sur les cotonniers de l'IRCT à Montpellier. On réussit à décrocher le coton, mais certaines capsules viennent s'accrocher aux tiges situées sur le trajet du soufflage.

Une orientation correcte des jets, et une alternance des bouches de chaque côté du rang, donne des résultats encourageants.

Le constructeur préfère ne pas persévérer. La CFDT, malgré les sollicitations de certaines de ses filiales, ne souhaite pas investir plus avant.

L'idée, les plans et quelques pièces mécaniques attendent donc désormais qu'une crise sérieuse au stade de la récolte justifie la poursuite de cette voie prometteuse.

Bien plus tard, en 1990, l'Italie, désirant développer la culture du coton dans le Sud, renoue des contacts à travers l'Institut de mécanisation agricole de Milan avec l'Ecole polytechnique d'ingénieurs agronomes de Madrid et, par amitié européenne, avec le CEEMAT, pour lancer un dossier de recherche sur une récolteuse à coton s'inspirant du principe russe.

Récolte des régimes du palmier à huile

Le palmier à huile stimule des fabricants de chariots élévateurs. Les établissements Sambron proposent un *palm-harvester*, dont les essais systématiques seront conduits par un jeune élève du MASEC.

L'IRHO a la chance d'avoir dans ses rangs un ingénieur passionné par la mécanisation, G. Martin, qui a déjà associé le CEEMAT à bon nombre de recherches. Notamment, un système utilisé dans les mines pour faire sauter les roches est expérimenté pour faire éclater les stipes de vieux palmiers afin d'accélérer leur élimination avant plantation. Poclain trouvera une solution satisfaisante.

G. Martin cherche d'abord à couper les palmes qui empêchent l'accès au régime. Des couteaux malais montés à l'extrémité de perches en fibre de verre on passe à la tronçonneuse électrique et au fil abrasif monté sur une fourche, mû par un moteur électrique.

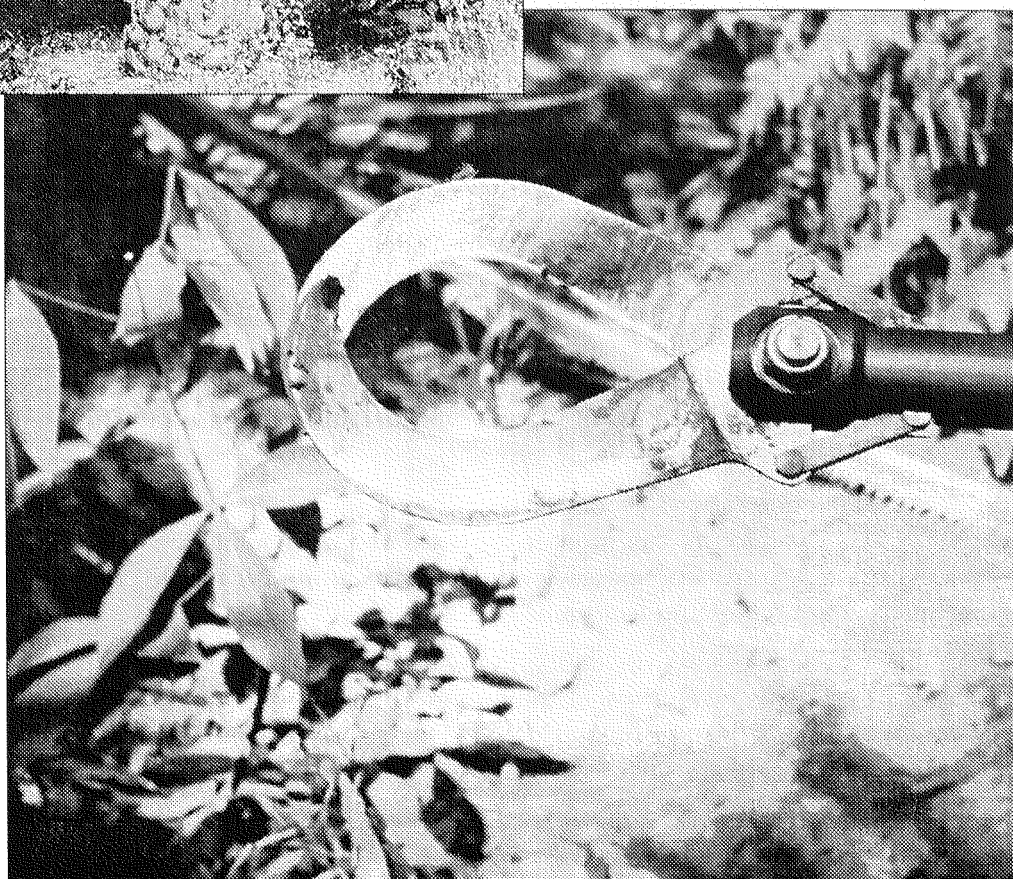
Quiconque a déjà essayé de couper une feuille d'agave a pu constater qu'une scie s'encrasse rapidement, alors que l'opération est facile avec un sécateur. Le CEEMAT associe Sambron et Pellenc, fabricant de sécateurs.

Un modèle spécial est testé avec succès sur les palmeraies d'Hyères. Mais le temps de mise en place, de stabilisation de la nacelle avant qu'elle n'atteigne le cœur des palmiers, est extrêmement important.



*La nacelle Sambron
(palm-harvester)
pour la récolte
des régimes du palmier
en Côte d'Ivoire.*

*Prototype
de sécateur Pellenc
pour palmier à huile.*



L'Asie produit de l'huile à un coût très bas, et le marché pour tout ensemble de récolte reste trop aléatoire. La récolte mécanisée n'est pas encore compétitive.

Une excellente idée arrive, trop tard, au CEEMAT : M. Ogier, R. Pellenc et un chercheur nigérian, Igbeka, conçoivent, simultanément, un petit élévateur chenillé grimpant le long du tronc. Les études en sont à ce stade.

Récolte du café

R. Pellenc est un chef d'entreprise très entreprenant, qui entretient une collaboration scientifique étroite avec le CEMAGREF. Il a apporté la réalisation d'une récolteuse d'olives fondée sur un procédé original d'onde transmise à l'arbre qui, à l'extrémité des branches, crée un coup de fouet permettant de détacher les fruits.

Cette technique est aussi testée avec succès sur le cerisier. Il faudra beaucoup d'essais et de temps au constructeur avant de maîtriser et de rendre fiables la centrale d'énergie hydraulique et les flexibles chargés de transmettre des puissances instantanées considérables.

Qui dit cerises peut extrapoler à celles du café ! Cette voie originale aurait pu être suivie pour sa récolte. D'autres ont été explorées : les Brésiliens (FMC, Jacto) ont des récolteuses dont les rouleaux d'aiguilles vibrantes secouent les branches pour faire tomber les grains de café mûrs. Ces enjambeurs nécessitent un certain contrôle de la taille du caféier et peuvent provoquer la rupture des racines.

L'IRCC a mis en place quelques essais de taille en Côte d'Ivoire. L. Stessels propose un projet séduisant de secoueur associé à un collecteur porté sur tracteur. Fiatagri envisage l'essai d'une vendangeuse Braud.

Mais on ne trouve pas de financement pour ces modestes essais. C. Uzureau essaye de réaliser un échange de technologie entre Braud et Jacto. G. Delfosse, directeur technique des établissements Braud, est envoyé au Brésil dans ce but. Il propose son système de collecte remarquable contre le système de décrochage des cerises de café. Mais les établissements Braud ont quelques difficultés sur le marché des moissonneuses-batteuses et il n'est plus temps de développer des prospections coûteuses sur de nouveaux produits.

Motorisation intermédiaire

Etudes techniques

Depuis 1981, un ingénieur du CEEMAT, D. Bordet, est en poste au Kenya, à Nakuru. Il y mène un projet, financé par l'ONUDI (Organisation des Nations unies pour le développement industriel), pour l'évaluation technique de tracteurs de faible puissance et l'établissement de protocoles d'essais. Les conditions d'altitude perturbent un peu les essais, ainsi que l'insuffisance de l'appui et des moyens de la station de Nakuru.

D. Bordet, agronome et économiste de formation, déploie beaucoup d'énergie et d'initiative pour mener ces essais, centrés en particulier sur le tracteur

Bouyer. Ses compétences, ses qualités humaines, et son intégration à l'équipe de football locale et au « club », constituent des éléments favorables à sa reconnaissance par l'assistance technique britannique ! Mais l'introduction de petits tracteurs japonais — souvent inclus dans les bas de gamme des « grands » (Massey Ferguson, IH, etc.) —, proposés à des prix équivalents sinon inférieurs, ne permet pas un développement commercial du tracteur. La mission de D. Bordet prend fin le 30 avril 1982.

Seule, peut-être, l'intégration du tracteur Bouyer dans une structure de développement aurait pu présenter un avantage décisif. Car, il faut le reconnaître au moment où l'on dresse, en 1983, un bilan de six ans de fonctionnement du programme de motorisation intermédiaire, c'est bien la CFDT qui a fait le succès de l'opération.

Cette réussite encourage aussi Citroën dans son programme de motorisation rurale. Lancée, à l'origine, pour trouver une diversification d'emploi du moteur de la 2 CV, la gamme comprend onze prototypes en 1981, dont un petit tracteur. A Stresa, en Italie, lors de la consultation mondiale sur le machinisme agricole organisée par l'ONUDI, C. Uzureau parvient à convaincre Citroën-Industries de présenter cette gamme, qui suscite un intérêt certain.

A notre connaissance, malgré quelques essais de commercialisation vers certains Etats, il ne semble pas qu'il y ait eu de suite notable.

78

H. Bichat, lors de son séjour en Côte d'Ivoire, rencontre M. Ogier, ingénieur des Arts et Métiers, et conseille au chef de la section technique du CEEMAT d'aller lui rendre visite à Brégnier-Cordon, dans l'Ain. Il y a implanté son atelier, à son retour d'Afrique, dans un ancien relais de poste devenu pendant un temps poste frontière. Cette rencontre, et, on peut le dire, cette amitié, commence en 1975.

Professeur au lycée technique de Bongouanou lors de son service militaire, M. Ogier décide de faire construire des matériels par ses élèves en utilisant les moyens simples que l'on peut trouver dans un petit atelier rural.

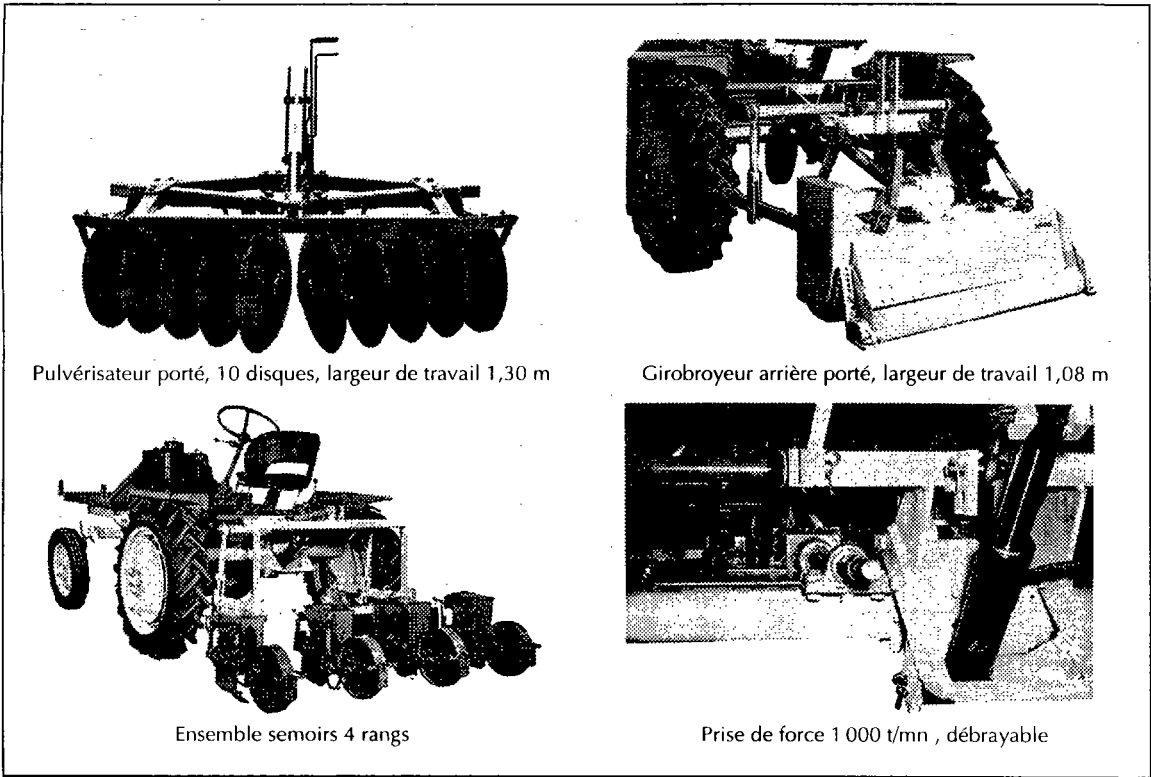
Ainsi naît la première version du Pangolin, petit tracteur chenillé de 22 ch qu'il est possible de construire avec une perceuse électrique et un poste à souder. Le groupe moteur Diesel Ruggerini et l'ensemble boîte-pont d'une Ami 6 sont fournis par Jacquet, qui construit des enjambeurs.

Un autre principe qui régit sa construction est né du fait que les Ivoiriens, auxquels ce type de tracteur est destiné, préfèrent voir leur travail. Les outils sont donc placés à l'avant du tracteur, devant le conducteur.

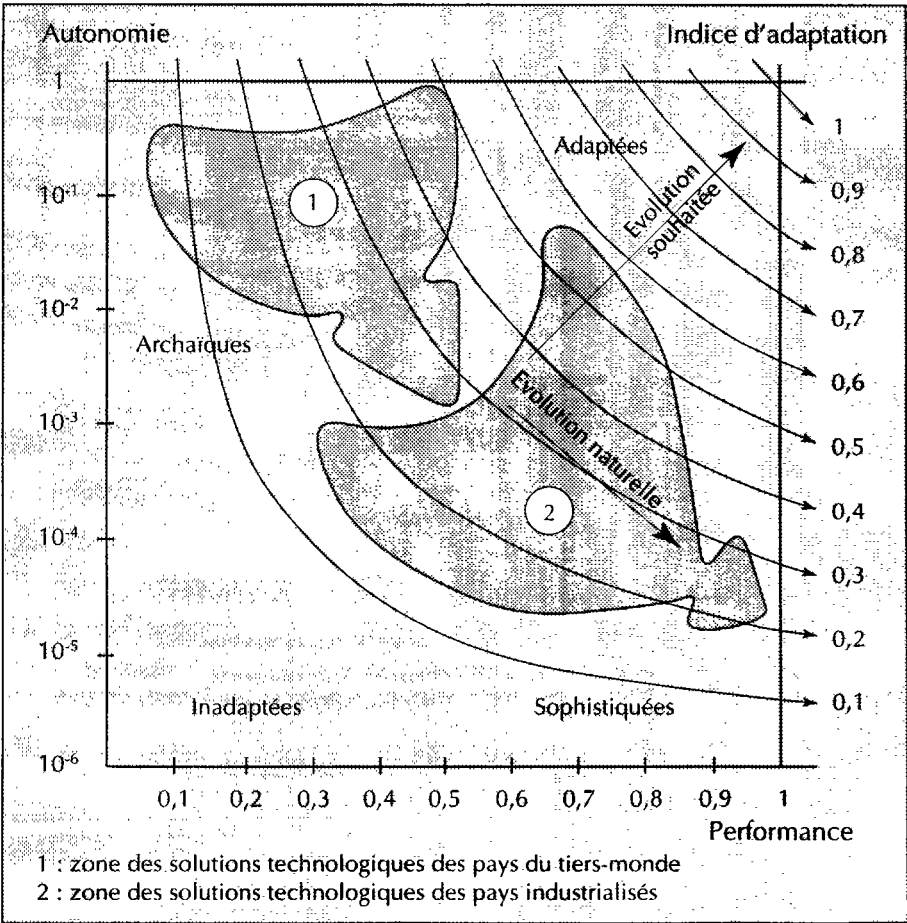
Comme pour les tracteurs à chenille, deux leviers assurent la conduite.

Bien sûr, le fait que la chenille vienne rouler sur le labour ne satisfait pas les agronomes. Mais cet inconvénient n'est pas spécifique du tracteur ; il en va de même en motorisation lourde chenillée lorsqu'on ne dispose pas de réglage de déport. Et la pression au sol est faible.

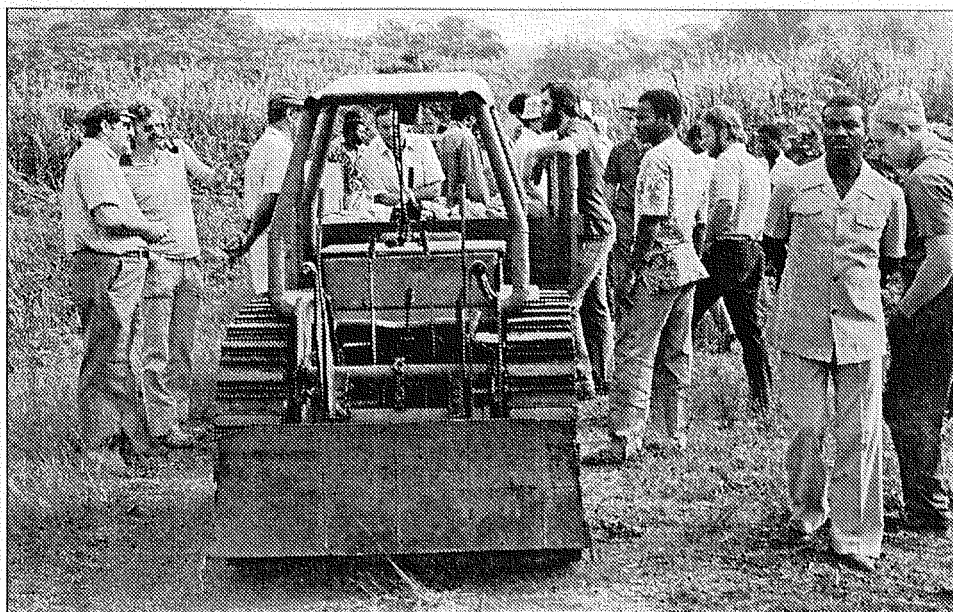
Cette fausse chenille entoure deux paires de roues de pick-up Peugeot 404, de large diffusion en Afrique. La transmission se fait au moyen de galets de friction. Il a fallu un grand nombre d'essais pour trouver un galet qui entraîne dans les pires conditions de boue sans trop user les pneus.



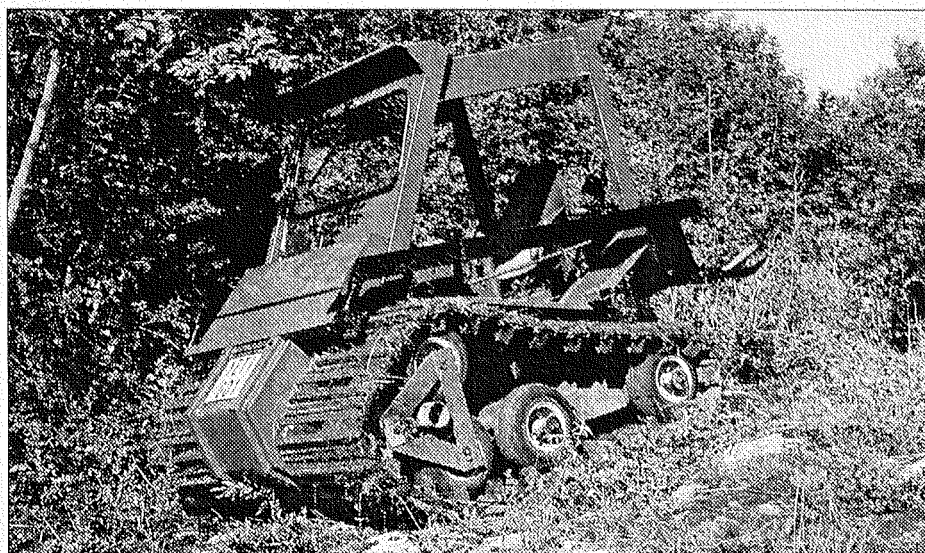
Accessoires et équipements du mototracteur TE de Bouyer.



Analyse de l'évolution technologique en fonction de l'autonomie et de la productivité, d'après M. Ogier.



*Le Pangolin,
tracteur
à chenilles,
présenté
en Côte d'Ivoire.*



*Le Yeti,
autre création
de M. Ogier.*

Ce modèle sera introduit dans le projet de motorisation paysannale pour être fabriqué dans un atelier pilote installé dans le sud de la Côte d'Ivoire ; car il représente la solution idéale pour les transports des produits en basse Côte d'Ivoire, où les pistes sont souvent détrempées ou glissantes.

Dans le projet, l'idée du CEEEMAT est aussi, au travers d'une telle implantation, de favoriser le développement d'une petite industrie rurale, proche des agriculteurs, avec des moyens réduits, selon les principes de M. Ogier.

Car jamais M. Ogier n'acceptera que ce matériel soit fabriqué par une usine conventionnelle. Il appliquera les mêmes concepts à deux matériels destinés à travailler sur les pentes : le Yeti et le Mouflon.

Mais, des marchés africains aux marchés alpins ou pyrénéens, les commandes ne suffisent pas pour faire vivre les idées. Quelques modèles sont envoyés en Jordanie, pour le travail sur des terrasses. Un stripper a même failli être monté dessus, pour des récoltes de céréales.

M. Ogier développe son activité de bureau d'études sur des engins spéciaux de transport en montagne, où son ingéniosité et sa compétence font merveille.

Parcourir ses réalisations, c'est passer du camion en bois à la presse à brique, et de l'Ain à l'Afrique dans le cadre d'une démarche s'inspirant fortement du développement autocentré.

Un livre serait nécessaire pour relater une vie aussi remplie. Souhaitons que M. Ogier l'écrive un jour, et qu'il soit publié plus rapidement que le manuel auquel il a contribué¹ !

Etudes économiques

Les évaluations sont effectuées par le CEEEMAT et/ou par la CFDT pour le compte de la CCCE (Caisse centrale de coopération économique) ou du ministère de la Coopération.

Les situations sont très contrastées. Au Cameroun, où règne la doctrine des blocs, on envisage déjà les relais par des tracteurs plus puissants, ce qui est logique car l'enjeu, sur bloc, n'est pas vraiment l'identification d'une agriculture paysanne.

En Côte d'Ivoire, c'est un transfert de l'innovation dans le Nord, car l'expérience sur Bouaké n'a pas été satisfaisante. Le Mali et la Haute-Volta maintiennent une philosophie d'appropriation individuelle du matériel.

Cette motorisation ne va pas sans lever diverses critiques : lancement d'une mécanisation concurrençant la culture attelée ; risques agronomiques, car certains pensent aux problèmes posés par l'érosion ; risques économiques encourus par quelques agriculteurs ; type de développement catégoriel,

1. Rédigé en 1981 et en 1982 avec le concours de M. Ogier, ce manuel de l'artisan ne sortira des tiroirs du ministère de la Coopération, qui l'a entièrement financé, qu'en mars 1990, soit huit ans plus tard. Prévu pour être publié dans la collection Techniques rurales d'Afrique, il va être la cible d'un rapport de la Cour des comptes. Il semble que les correcteurs de l'époque n'aient pas perçu l'intérêt pratique d'un tel manuel, qui contribue à la formation de cet environnement technique et transmet le savoir-faire et les tours de main de M. Ogier, ingénieur des Arts et Métiers.

limité dans le cas de l'appropriation individuelle, un faible nombre d'exploitations ayant les dimensions requises. Ces critiques justifient une surveillance particulière de l'opération.

ELÉMENTS POSITIFS DU BILAN

- ❑ La responsabilisation des agriculteurs s'est révélée très positive. L'agriculteur prend en compte non seulement sa machine, mais aussi l'ensemble de sa production au travers de thèmes jusque-là difficiles à faire admettre. Il y a, ainsi, initiation de fait à la gestion et prise en charge rapide.
- ❑ La motorisation intermédiaire est à la portée de certaines exploitations. Alors que la motorisation dite conventionnelle ne le sera pas avant longtemps en raison des investissements nécessaires ; cette dernière conduit à la recherche de montages collectifs, souvent difficiles à confier aux agriculteurs moins motivés. La motorisation intermédiaire facilite l'accès à la propriété, qu'il soit individuel ou par le biais de petits groupements.
- ❑ La conception simplifiée du matériel facilite la formation et la maintenance. Il est important de pouvoir envisager des échelons d'entretien et de réparation très proches des paysans. Et on échappe aux infrastructures lourdes (ateliers...) qui ont été mises en place dans le passé.

ELÉMENTS NÉGATIFS DU BILAN

- ❑ Les unités diffusées ont une valeur technique insuffisante. Le travail de recherche et de mise au point des prototypes n'a pas été poussé assez loin. Les résultats, y compris les résultats économiques, ont donc été faussés. Des problèmes, voire des échecs, sont surtout imputables à la machine choisie et non à la motorisation en elle-même. Ce n'est qu'à la fin de 1983 que le cumul des expériences aboutit à la définition d'un matériel qui, désormais, devrait donner satisfaction.
- ❑ La fabrication de matériel est le domaine des entreprises importantes. Se lancer dans la construction de tracteurs est un pari difficile à tenir dans la petite et moyenne industrie, confrontée à un marché qui n'est que potentiel. Les grands fabricants se tiennent toujours sur la réserve, remettant simplement au goût du jour des matériels diffusés après la guerre.
- ❑ La diffusion de l'expérience est limitée aux zones cotonnières, seules capables de dégager l'accumulation de capital nécessaire. Aucune procédure n'a permis de prendre en charge des régions axées sur les productions céréalières, et cela pour des raisons évidentes de prix, d'organisation, de crédit, notamment, toutes contraintes qui sortent largement du champ des techniques proprement dites.

En lien étroit avec la CFDT, les exploitations familiales sont suivies au Burkina Faso et au Mali. On enregistre les données concernant l'utilisation du matériel, le comportement des machines, les aspects économiques, l'organisation du travail et autres facteurs sociaux.

Dans les différents cas de figure, on n'observe pas de rejet de la culture attelée, support du lancement de la motorisation des exploitations. Au contraire, il n'y a pas de phénomène déstabilisant comme l'éclatement de la famille, mais un appel supplémentaire à la force de travail, éventuellement à

un salariat. Il y a aussi « spécialisation » dans les travaux motorisés. Les surfaces augmentent, mais la partie vivrière n'est évidemment pas éliminée. En revanche, un risque apparaît pour la disponibilité en jachère.

En 1980-1981, le projet de motorisation paysanne en Côte d'Ivoire est lancé dans le même esprit. Les approches techniques, économiques et sociales de la mécanisation doivent être prises en compte. Engagé avec le soutien du CIMA, il va s'appuyer sur les sociétés de développement. L'idée est d'identifier les contraintes des systèmes de production dans les différentes conditions du pays et d'y répondre par une mécanisation appropriée. Celle-ci ne relève pas nécessairement de la motorisation. Le CEEMAT participe à la préparation, à l'étude de faisabilité, à la mise en place de l'équipe de recherche-développement, très importante en nombre et compétente, enfin, à l'identification des premières solutions envisageables. Il fera partie pendant deux ans du comité de suivi. Ce projet, piloté par J. Monnier, débouchera sur des micro-projets régionaux. Pour le suivi socio-économique, M. Pescay et B. Losch joueront des rôles de premier plan.

Secteur agroalimentaire

Dès 1978, l'initiative SIARC est viable. Il faut la faire grandir. D. Griffon est chargé au sein du CEEMAT de promouvoir cette action en associant un programme de recherche en technologie alimentaire à la formation des ingénieurs. Le thème de recherche retenu porte sur l'appropriation des technologies traditionnelles.

Dans cet esprit, l'ENSIA affecte J.-P. Hébert à la SIARC, à Montpellier. Le tandem Hébert-Griffon développe la liaison entre formation et recherche.

Le premier contrat de recherche est obtenu auprès de la DGRST en 1980. Il a pour thème « Alternatives technologiques et hydrolyse enzymatique du manioc ».

L'activité de recherche et de formation en agroalimentaire du CEEMAT est désormais lancée, et ne faiblira plus.

En 1981, le couplage de la formation et de la recherche se développe et les ressources dégagées permettent le recrutement de H. Devautour pour la prise en charge de la direction des études de la SIARC.

Les recherches sur le manioc se poursuivent et un nouvel axe de travail porte sur le séchage solaire des produits agricoles tropicaux.

En décembre 1980, à l'initiative de l'ENSIA-SIARC, un dossier concernant la construction d'une halle technologique est préparé. Un crédit, d'abord de 400 000 francs, puis de 500 000 francs, est obtenu pour contribuer à l'équipement d'une halle à Montpellier. Après avoir envisagé plusieurs sites, à la fin de février 1981, un terrain est négocié avec le CEMAGREF, près du GERDAT. Un projet de serre technologique, monté avec l'ENSIA-SIARC en octobre 1981, n'obtient pas le permis de construire — malgré la bénédiction du président du GERDAT. Une halle de 1 000 mètres carrés peut être construite, pour 1,8 million de francs, dans un style compatible avec les installations existantes.

Entre-temps, certains chercheurs du CEEMAT sont hébergés par le professeur Manière à l'ENSAM : A. Ducreux, J. Dutartre, F. Troude, J.-F. Cruz. D. Griffon quitte les « sous-sols » du CIRAD pour s'installer au CEMAGREF, où A. Themelin le rejoindra.

Energies alternatives

La crise pétrolière a entraîné la création du COMES, puis de l'AFME (Association française pour la maîtrise de l'énergie), qui lance en 1979 un appel d'offres entièrement consacré à la biomasse en tant que source d'énergie.

Ces divers programmes, demandés pour des cas spécifiques par des pays d'outre-mer, sont tous mis en œuvre en collaboration étroite avec plusieurs constructeurs ou industriels français.

Certains ont pour but la mise au point de prototypes bien définis, d'autres sont de simples tests d'adaptation et de transformation de matériels existants.

Dès 1981, deux nouveaux programmes apparaissent. Le premier concerne l'énergie solaire, pour le séchage du bois et le séchage de produits agricoles (A. Themelin), en liaison notamment avec le CTFT et l'université de Perpignan. Le second est axé sur l'alcool utilisé comme carburant.

Génération de gaz pauvres

Certes, le CEEMAT ne propose pas, comme le CEMAGREF, vingt-deux idées de projets. Mais il est présent dans deux domaines principaux : la mise au point en polycombustibilité de plusieurs types de gazogènes ; l'adaptation de plusieurs moteurs à allumage commandé fonctionnant au gaz pauvre.

Ces deux thèmes ne pourront être abordés qu'avec l'appui de deux techniciens, F. Cotrait, puis, G. Vaing.

Il faut souligner l'aide financière apportée par l'AFME dans la majorité de ces programmes et plates-formes d'essais.

❑ Conception et mise au point d'un gazogène polycombustible sur tracteur tropical Bouyer 25 ch pour fonctionnement avec tiges de coton brutes ou carbonisées, rafles de maïs, coques et bourres de coco, etc., à la demande de la république du Mali.

❑ Test de deux types de gazogènes fonctionnant avec des coques de noix de palmiste et des coques et bourres de coco, programme demandé par l'IRHO pour l'équipement des stations et plantations de Côte d'Ivoire.

❑ Test de comportement de briquettes de déchets agglomérés selon le procédé Pineda, avec balles de riz et parches de café, dans quatre types de gazogènes. Programme demandé par les pays africains du Conseil de l'Entente.

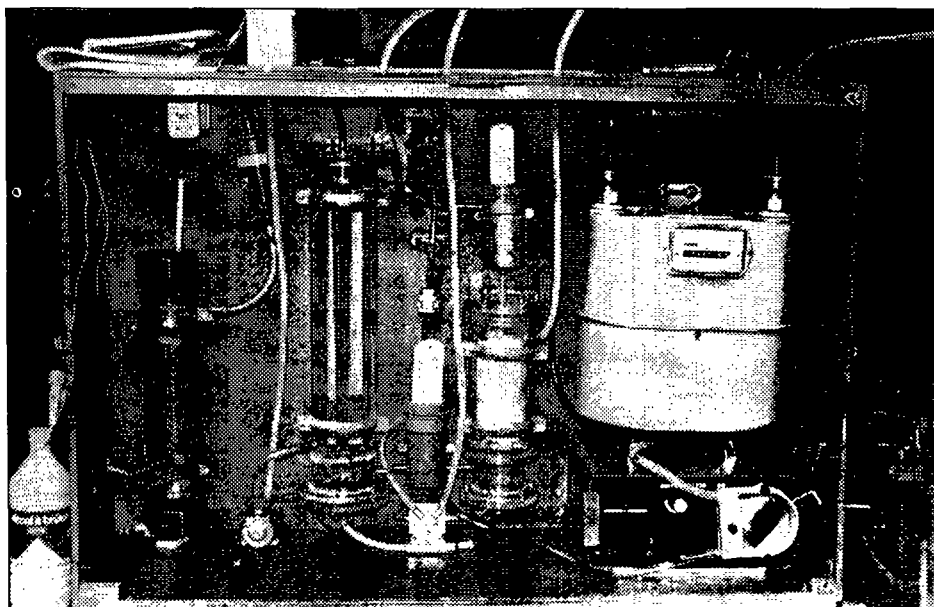
❑ Mise au point d'un prototype de groupe électrogène de 45 kVA fonctionnant principalement aux coques et bourres de coco, demandé par le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) pour la Polynésie française et par le gouvernement des Seychelles, pour l'équipement des atolls du Pacifique et de l'océan Indien.

- ❑ Programme de mise au point d'un prototype de groupe électrogène de 100 à 200 kVA animé par gazogène utilisant comme combustible les balles de riz en vrac, demandé par l'Office du Niger, en république du Mali.
- ❑ Programme de mise au point de trois prototypes de groupes électrogènes de 25, 40 et 100 kVA à gazogène fonctionnant au charbon de bois, demandé par Charbonnages de France pour la république du Congo.
- ❑ Etude de carbonisation des stipes de cocotier et des bourres de coco et mise au point du processus de carbonisation dans des fours portatifs métalliques à viroles Carbofrance, à la demande de l'IRHO, pour la Côte d'Ivoire, et des autorités seychelloises.



*Le gazogène
Martezo
monté
sur tracteur.*

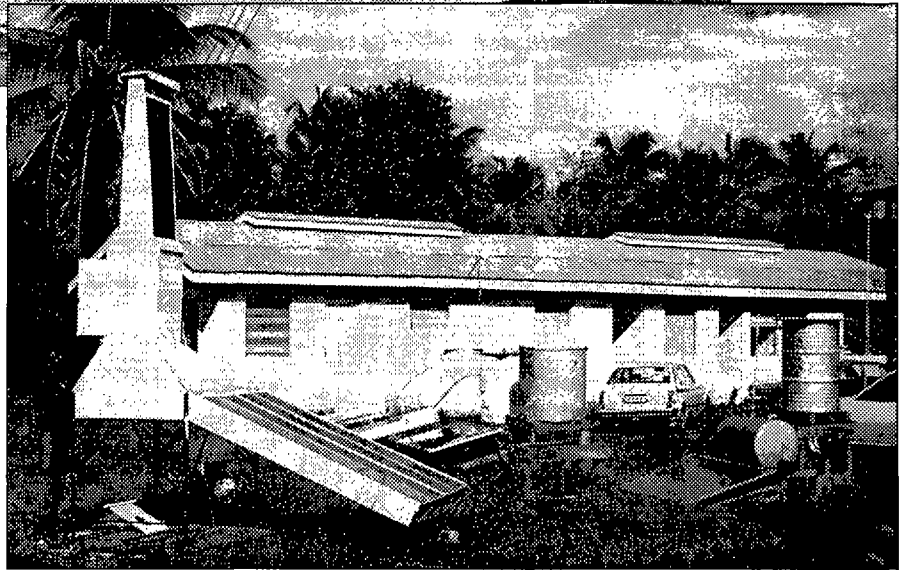
GAZOGÈNE MARTEZO BP 419 86000 POITIERS France



*Coffret de contrôle
de la qualité
de filtration
des gazogènes.*



*Energie solaire :
en Guyane,
séchoir
pour bois.*



*Energie solaire :
aux Seychelles,
le séchoir M5-003
(programme
régional de séchage
des produits
agricoles).*

❑ Par ailleurs, une plate-forme d'essai de divers matériels de carbonisation, à Lacanau, en Gironde, avec Bois de Feu, et une plate-forme d'essai de petits et moyens gazogènes, à Antony, gérée conjointement par le CEMAGREF et le CEEMAT, sont installées.

Programme alcool-carburant

Cet autre programme porte surtout sur un moteur spécial à injection d'alcool, le moteur Garo.

En 1982, un ingénieur sorti de l'ESEM (Ecole supérieure de l'énergie et des matériaux) d'Orléans, spécialiste en énergie, est recruté par le CEEMAT (G. Vaitilingom). Désormais, l'équipe de recherche est structurée dans ce domaine. Ce programme va prendre un large développement, avec des expérimentations au Mali, puis à la Réunion et à l'île Maurice.

Le coût de la transformation des moteurs limite son application aux fortes puissances. Le fait que les constructeurs ne garantissent plus leurs moteurs une fois transformés gêne les utilisateurs.

La consommation spécifique en éthanol est un peu plus élevée. Mais la puissance développée est d'environ 30 % supérieure à celle du moteur Diesel d'origine, ce qui est aussi lié au meilleur pouvoir calorifique de l'éthanol.

Deux éléments vont limiter ultérieurement l'intérêt du procédé. Le prix de l'alcool est plus élevé du fait de sa taxation, au grand dam des betteraviers et autres sucriers. Certaines situations restent néanmoins favorables. L'Office du Niger produit 1 400 000 litres d'éthanol par an, à 235 francs maliens le litre, contre 350 pour le fuel. A. Groos montre aussi qu'on peut faire baisser le coût de la production d'éthanol en introduisant des distillateurs solaires, très répandus aux Etats-Unis. Par ailleurs, la découverte, en Afrique du Sud, d'un additif qui, mélangé en très faible proportion à l'éthanol, confère à ce dernier les propriétés d'un gazole, rend donc inutile la transformation du moteur. C'est à l'occasion du Symposium international du génie rural, tenu en 1986 à Pretoria, que les industriels français vont découvrir le procédé.

Activités de formation

En 1981, le CEEMAT accueille 99 stagiaires de 18 nationalités et leur dispense 2 265 journées de formation, dont M. Ogier n'est pas absent. Deux stages collectifs sont également organisés : l'un, sur l'utilisation optimale des tracteurs et du matériel d'accompagnement, a lieu au lycée du Chesnoy ; l'autre, sur le stockage en vrac en zones tropicales, est programmé chaque année. Il est itinérant et se déroule sur douze semaines.

Le budget du Centre

Ressources et subventions

L'examen du budget de l'année 1980 révèle la nécessité dans laquelle se trouve C. Uzureau de développer des consultations qui contribuent à assurer 60 % du budget de fonctionnement. La subvention de l'enveloppe recherche ne s'élève qu'à 3 783 000 francs sur un budget de 9 166 887 francs.

Dix ingénieurs réalisent ainsi 1 549 jours de mission, à l'étranger — Tunisie, Irak, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Mali, Niger, Sénégal, Togo, Zaïre, Inde, Brésil, Costa Rica, Equateur, Mexique, Paraguay — et dans les départements d'outre-mer.

De grands espoirs, un virage manqué : 1983

La présentation du budget de 1983 reprend une bonne partie des demandes non satisfaites l'année précédente. Les moyens sont précisés dans une note du 22 juillet 1982.

« Un budget considérablement accru doit être prévu pour le CEEMAT. Cette demande est justifiée et raisonnable, et elle est réaliste dans l'hypothèse d'une enveloppe budgétaire inchangée en francs constants.

« Elle est justifiée techniquement par un dossier présenté sur les " mesures nouvelles ". »

Elle est possible par une nouvelle répartition des budgets dont disposera l'EPIC (établissement public à caractère industriel et commercial) au sein de

ses différents constituants. A ce jour, et depuis l'origine, la part des subventions GERDAT imparties au CEEMAT a toujours été bien inférieure à 2 % du montant accordé à l'ensemble du Groupe, alors que les autres ratios, notamment en personnel, sont plus importants. Cette part fixe est établie, semble-t-il, une fois pour toutes et ne se justifie que par le poids plus grand exercé par les divers instituts. Chacun a le sentiment que, pour le GERDAT et ses instituts, le CEEMAT n'est qu'un « reste voué à la portion congrue », au moins de 1972 à 1975. Que le budget global réel en termes d'enveloppe recherche ait nettement franchi la barre fatidique des 2 % depuis 1975 ne fait pas illusion, car cette performance n'a été atteinte qu'au prix de conventions, marchés, consultations nombreuses et systématiques, si bien que la part des subventions dans le budget du CEEMAT est de l'ordre de 50 %, ce qui correspond à une gestion de type bureau d'études (« corde raide »), et à une mise en veilleuse relative des programmes de recherche par rapport aux programmes dits alimentaires. A titre d'exemple, sur les 21 recrutements de jeunes ingénieurs depuis cinq ans, 7 seulement correspondent à des postes budgétaires, les autres étant payés sur convention.

En clair, les performances du CEEMAT sont liées au dynamisme de la recherche et non à un soutien exceptionnel par des crédits de recherche. Ce raisonnement sera toujours défendu par tous les directeurs du CEEMAT, suscitant d'ailleurs la compréhension du GERDAT.

88

A titre de recadrage¹, il est demandé que la part de subvention revenant au CEEMAT passe dans un premier temps de 2 à 4 % de la masse contrôlée par le futur EPIC, en ce qui concerne les frais du personnel et de fonctionnement. Partant de la base 1982, cela reviendrait, tous postes confondus, à passer de 6 020 000 à 12 040 000 francs.

Cette demande est logique dans l'optique d'un recadrage de la situation du CEEMAT par rapport aux autres instituts.

Dans la mesure où la règle des ressources propres avec un pourcentage plus élevé que la moyenne est appliquée au CEEMAT, ce dernier demande simplement à être placé en position d'assumer correctement ses responsabilités et de se développer sur un marché concurrentiel.

« Par ailleurs, des crédits substantiels d'investissements immobiliers devraient être dégagés dans un avenir proche, tant à Montpellier (halle de technologie, aménagement de locaux anciens) qu'à Antony (complément d'équipement de l'atelier). En effet, une décentralisation progressive doit s'amorcer vers Montpellier, en liaison avec le GERDAT et les instituts sur place, l'USTL, l'ENSAM, le CNEARC, etc. »

La note du 22 juillet conclut : « Longtemps, et encore aujourd'hui, parent pauvre du GERDAT et non reconnu prophète en son pays, le CEEMAT a établi sa réputation avec lenteur et mesure, auprès de partenaires multiples, divers et complémentaires. Aujourd'hui, il est sollicité pour la recherche, la mise au point, les études technico-économiques, la formation, l'information, et cela en France et à l'étranger. La création d'un EPIC constitue le moyen

1. On ne peut pas parler alors de redressement, car les ressources propres existent, et la situation financière du Centre n'est pas grave.

privilegié et sans doute unique de lui donner les moyens juridiques et financiers de sa politique. Que cela se traduise à la fois par une meilleure autonomie (relative) dans le cadre du futur EPIC et par une récupération de quelques fractions de pourcentage de points de subvention auprès des instituts, ce ne serait là que justice dans le cadre du changement prévu. »

Certes, C. Uzureau n'y va pas de main morte ! Il revendique 14 cadres, 9 non-cadres, et 8 204 000 francs au titre VI. Le tout présenté et justifié techniquement dans l'ensemble des activités du CEEMAT.

Déçu sans doute par le peu d'écho fait à ses propositions, C. Uzureau demande à être relevé de ses fonctions de directeur en mai 1983. Terriblement déçue également, l'équipe qui pousse à l'expansion de son entreprise.

Tous ont pleinement conscience que le « futur CIRAD » qui s'élabore, n'acceptant pas la croissance proposée par le CEEMAT, vient de manquer un virage important vers la technologie.

Dans la perspective du colloque de 1983, un groupe de travail, présidé par l'ingénieur général Barlet, directeur du CEMAGREF, présente une réflexion sur les activités de machinisme agricole dans le cadre de la transformation du GERDAT en établissement public à intérêt commercial.

Vis-à-vis des « machinistes » dans les instituts du CIRAD, il privilégie l'objectif par rapport à la structure, et l'efficacité avant tout. Une unité de programmation est souhaitée.

Le GERDAT doit renforcer son potentiel technique, mais aussi s'appuyer sur le CETIM et sur le CEMAGREF. Il doit aussi sensibiliser ces derniers aux problèmes tropicaux. Un groupement d'intérêt économique composé du CEEMAT et du CEMAGREF est proposé. La fonction de développement ne doit pas être oubliée, une cellule de réflexion et de coordination de chacune des cellules techniques constituant le GERDAT est à instaurer.

H. Bichat, ouvrant le colloque de 1983, déclare que la « coquille du CIRAD doit être remplie ». Le CEEMAT, pendant le colloque, va donc militer pour devenir un département autonome, alors que le document de travail prévoit une division de technologie au sein d'un département « disciplines et facteurs de production ». Avec le recul, on s'interroge sur le contenu de ces termes et sur leur association, qui concernent tout le GERDAT ! Cette division de technologie résulterait de la fusion de plusieurs groupes de travail : énergie, machinisme, technologie agricole et alimentaire, chimie... La thèse de l'autonomie l'emporte et le CEEMAT est reconnu comme un département à part entière du GERDAT.

Une nouvelle organisation

En mai 1983, B. Chèze est nommé directeur du CEEMAT. C. Uzureau, avant de prendre son poste à la CEE, participe aux activités du secteur de valorisation, puis est transféré au GERDAT en 1984.

G. Herblot prend la direction de la documentation et de l'information, M. Le Moigne est responsable de la direction technique et de la programmation, D. Prince, de la direction des services administratifs. La section de postrecolte (F. Troude et J.-F. Cruz) est placée à Montpellier.

En 1984, il devient nécessaire de montrer que le GERDAT, qui se développe, n'est pas une verrue tropicale accrochée au Languedoc-Roussillon. Pour ce faire, on crée une interface méditerranéenne et tropicale associant l'industrie à la recherche. Ce groupe est piloté par J.-P. Trouchaud, P. Huet et D. Griffon. En 1985, D. Griffon devient le secrétaire général de GRIDAMET (Groupement recherche-industrie pour le développement de l'agronomie méditerranéenne et tropicale), associant l'ORSTOM, l'USTL, le CEA, l'ENSAM et l'ENSIAA-SIARC.

Le domaine de la formation reçoit un renfort important. En effet, J.-L. Mazot, professeur à l'école du Chesnoy, à Montargis, qui avait été détaché par le ministère de l'Agriculture pour servir sur le projet de motorisation paysanne de Côte d'Ivoire, revient à la fin d'octobre 1983.

En 1984, un accord est conclu pour que J.-L. Mazot vienne enseigner au CNEARC. Un « gentleman agreement » entre le CIRAD, le CNEARC et le ministère va lui permettre de travailler une partie de son temps dans le cadre des activités du CEEMAT, dont les ingénieurs sont fortement engagés dans les activités du CNEARC. La formation, pilotée jusqu'alors par J. Dutartre, va de ce fait bénéficier des compétences d'un professionnel de l'enseignement.

G. De Parseval quitte la Réunion en septembre 1985 pour renforcer l'information de la documentation à Antony, qui compte désormais C. Darcourt et M.-C. Pattier. On parle déjà de la décentralisation de la majorité des services documentaires du CIRAD, prévue pour 1987 à Montpellier.

Le directeur général du CIRAD, H. Bichat, multiplie les interventions et obtient le financement d'une halle de technologie alimentaire (1 260 mètres carrés), ainsi que de bureaux (238 mètres carrés), permettant enfin, dès 1986, le regroupement de tout le personnel du CEEMAT dispersé à Montpellier. J. Dutartre assure la direction administrative et financière de ce qui est encore la grande antenne montpelliéraine.

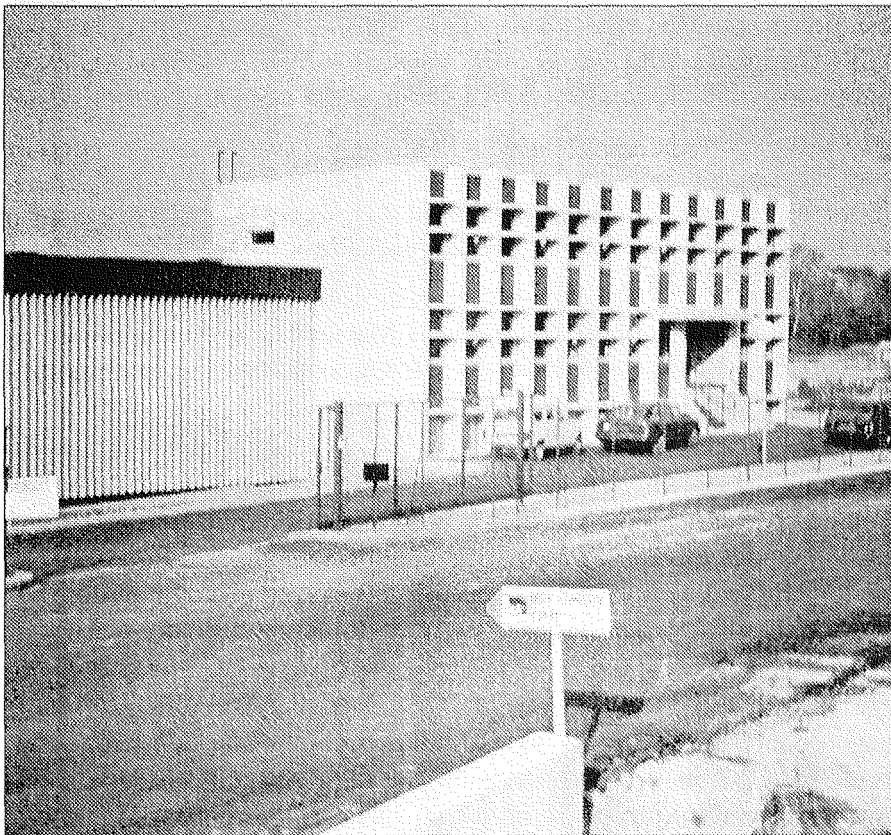
Il faudra attendre 1989, et la construction de la deuxième tranche de bâtiments, pour que tout le personnel du CEEMAT soit enfin réuni à Montpellier. Mais, à l'occasion de ce départ définitif d'Antony, le Centre sera obligé de se séparer, non sans quelques déchirements, de nombreux agents ne pouvant suivre la décentralisation (ingénieurs, personnels de secrétariat, du service administratif, du service de documentation, et de l'édition).

Etudes et applications

Deux bureaux d'études se constituent : le premier à Montpellier, attaché à l'atelier d'agroalimentaire, mené par A. Bergeret assisté par M. Rivier et R. Farudja ; le second à Antony, spécialisé dans les constructions de prototypes de machines agricoles et attaché au programme énergie, mené par C. Marouzé assisté de P. Thaunay et C. Deviaene. Ce programme est, si l'on excepte le domaine du séchage solaire, entièrement mis en œuvre depuis Antony. La proximité de partenaires industriels (Chevet, Touillet...), d'universités ou d'IUT avec lesquels il y a collaboration (Compiègne, ESEM d'Orléans), du CTFT (laboratoires de Nogent, base de carbonisation de SPOIR) et du CEMAGREF justifie pleinement cette localisation du programme énergie.

A Montpellier, la collaboration avec les industriels est d'abord difficile et demande beaucoup d'efforts et de prospections, notamment dans les secteurs de la postrécolte et de l'agroalimentaire.

*Inauguration
de la halle
de technologie,
en présence
du maire
de Montpellier,
G. Frêche,
le 11 février 1986.*



*La première
tranche
des bâtiments
du CEEMAT
à Montpellier.*

Energie

Les grandes conventions de recherche sur fonds publics se terminent avec l'amélioration de la situation pétrolière. Le CEEMAT reconvertit ses efforts vers les conventions et marchés, selon deux axes.

LA GAZÉIFICATION

C'est une période de tests de groupes électrogènes couplés à des gazogènes sur la « plate-forme » d'Antony (groupes Martezo, CEMAGREF et Chevet). L'équipe du laboratoire énergie fait un bilan des combustibles, des caractéristiques des moteurs concernant les gaz pauvres et des résultats enregistrés. Cela conduit à la mise au point d'un matériel d'expérimentation (dosage).

Le travail se fait aussi outre-mer :

- au Brésil, où un gazogène est monté au CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária de Trópico Semi-Arido);
- en Guadeloupe, où des essais sont conduits par l'AFME pour les Antilles, et auprès des industriels. Les organismes comme l'AFME et le CEA (GER) font appel au CEEMAT, ses compétences étant reconnues désormais pour expertiser matériels et installation.

LES CARBURANTS LIQUIDES

Les recherches en matière d'énergie sont recentrées sur les carburants liquides : éthanol à 95 % mélangé à 5 % de procétane et d'huiles végétales. L'équipe fait appel à de nombreuses universités, à des centres de recherche, de Lyon, de Toulouse, de Varsovie, qui collaborent surtout sur les aspects fondamentaux de la combustion.

❑ Huile végétale carburant : des travaux sont menés sur l'huile de coprah, avec une unité autonome de pressage, et sur la faisabilité d'un moteur Renault R11 Diesel avec huile de coton. C'est le début d'une longue phase de collaboration avec l'Ecole supérieure de l'énergie et des matériaux d'Orléans.

Des applications concrètes valorisent parfaitement cette recherche, depuis des usines d'égrenage de coton en Afrique — moteurs de 600 kVA transformés pour fonctionner à l'huile de coton — jusqu'à une petite presse à huile de 5 kVA fonctionnant avec sa propre production.

❑ Alcool carburant : une campagne est conduite outre-mer avec Moteuragro à la Réunion, puis à Maurice, avec des tracteurs Massey Ferguson équipés et un groupe électrogène. Là encore, le laboratoire énergie conforte sa compétence.

Métrologie

C'est à cette même époque, et pour les besoins de la recherche en énergie, que les études sur les chaînes de mesure électroniques sont entreprises par l'équipe chargée des travaux concernant l'alcool carburant à la Réunion. Les essais des tracteurs « à alcool » seront l'occasion d'étudier et d'évaluer les premiers capteurs, le micrologger 21 X, les premiers traitements de données...

Le laboratoire Lagephy

Les études de physique du sol sont solidement associées à la thèse de A. Ducreux, suivi par le professeur Manière, de l'ENSAM. Ces études vont se dérouler notamment en garrigue dans la Crau, à la Réunion, à Madagascar.

Le laboratoire Lagephy, à Montpellier, s'illustre dans la mise en valeur des sols très caillouteux de la zone méditerranéenne. Cette recherche sert de support à la thèse d'un ingénieur du Soudan, M. Khalifa, en décembre 1987. L'impact régional s'établit aussi à travers l'étude d'itinéraires de préparation des sols à faibles intrants en riziculture méditerranéenne, menée pour le compte du Centre français du riz.

Le département CEEMAT

En 1984, le CEEMAT est toujours un service commun du GERDAT. Il va entrer comme tel dans l'EPIC, établissement public à intérêt commercial, en 1985, et ne figure pas explicitement dans le décret de création. Volontaire ou non, il y a là anomalie par rapport aux recommandations du colloque de 1983. Mais, par décision interne, il devient, au sein du nouvel établissement, le département CEEMAT.

Trois faits importants vont intervenir : l'entrée du CEEMAT dans l'établissement public à intérêt commercial CIRAD ; la création de la halle de technologie à Montpellier ; l'insertion et la croissance des recherches en technologie alimentaire au sein de la définition des politiques de développement.

Le directeur général et le directeur scientifique du CIRAD réunissent le personnel du CEEMAT le 12 août 1985 pour lui indiquer les grandes lignes retenues par les ministères de tutelle en ce qui concerne le CEEMAT : priorité à la technologie de conservation et de transformation des produits tropicaux ; priorité aux cultures vivrières.

Ils rappellent la nécessité de conduire ces opérations en liaison avec les divisions de technologie des différents départements.

L'AFME et la CEE arrêtent progressivement le financement des recherches sur l'énergie. Après 1985, il n'y a plus d'appels d'offres spécifiques pour la recherche en machinisme agricole tropical.

Ce qui va être en cause, de fait, c'est le financement des recherches par trop franco-françaises à partir des bases de l'Hexagone. Plus que jamais, les études et recherches devront s'appuyer sur les Etats du Sud, en fonction de besoins bien identifiés, et devront associer des partenaires du Nord. C'est dans ces conditions qu'il faut soumissionner aux guichets de la direction générale XII de la CEE, par exemple.

Le CEEMAT outre-mer

A la Réunion

L'antenne du CEEMAT à la Réunion est créée en 1978, à la demande des professionnels de l'industrie sucrière et de l'administration. La progression de cette antenne, dirigée par A. Derevier, est spectaculaire.

Il s'agit d'abord d'apporter un appui technique aux responsables du plan de modernisation de l'économie sucrière.

Puis, en 1979, un jeune volontaire de l'assistance technique, A. Caumont, aborde le développement de la petite mécanisation en milieu traditionnel familial, en complément de la mécanisation lourde liée à la culture de la canne à sucre. Des essais de motoculteurs et de motorisation intermédiaire sont entrepris.

Le plan d'aménagement des Hauts consacre la priorité de l'élevage, et la mécanisation des productions fourragères constitue le thème de travail de G. De Parseval.

En 1980, deux ingénieurs, un technicien supérieur et une secrétaire sont en place. Un budget déjà complexe est à gérer, avec un poste ORSTOM, pour deux tiers des fonds de l'établissement public régional (EPR), des crédits du FIDAR et du FIDOM.

Au Brésil

Afin de préserver les intérêts des constructeurs français, une enquête est menée sur la protection des matériels introduits au Brésil. Celle-ci est assurée de façon très inégale. Certains constructeurs locaux, très honnêtes, prendront des contacts avec la société Mouzon pour négocier des accords.

A la suite d'une mission d'expertise et de prospection au Brésil, un accord de coopération est signé en 1980 entre l'organisation fédérale de la recherche (EMBRAPA), celle de la vulgarisation (EMBRATER) et le CEEMAT, et bientôt ratifié par le GERDAT.

Un ingénieur agromachiniste est placé au CPATSA, centre pluridisciplinaire fédéral chargé des recherches en zones tropicales arides et semi-arides. V. Baron, engagé à son retour de la division du machinisme du ministère de l'Agriculture de Bamako, au Mali, est chargé d'y développer les études sur la mécanisation avec traction animale en fonction des systèmes de culture.

Il est chargé aussi de lancer et de faire diffuser un programme de formation, très rapidement, à échelle brésilienne.

Enfin, et ceci a son importance, il doit travailler en liaison étroite avec les industriels. Au départ, l'aspect industriel a été fortement pris en compte, surtout par les autorités françaises. On pense pouvoir nouer des accords de transfert de technologie à partir de matériels Mouzon-Nolle (unités Sine, Ariana, Polyculteur d'origine), dont les brevets sont tombés dans le domaine public, tout en favorisant l'implantation au Brésil d'un industriel français (Gard), en liaison avec un industriel brésilien, pour créer Petrogard.

Cette tentative échoue complètement et le CEEMAT est donc confronté au problème du transfert de technologie. Il assumera, d'ailleurs, les essais, les adaptations, les conseils au constructeur, la diffusion, misant sur des accords avec de petits constructeurs, notamment avec la Cemag à Fortaleza, qui, honnêtement, prendra contact avec Mouzon et Nolle.

De 1982 à 1984, l'étude des problèmes se poursuit. V. Baron se livre à une enquête générale sur la mécanisation avec traction animale brésilienne. Il fait aussi le point sur les accords de licence industriels.

En accord avec les responsables brésiliens, V. Baron est affecté au sein même de l'EMBRATER (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural) à Brasília pour amplifier son rôle de liaison, notamment en ce qui concerne la formation et la diffusion des innovations et des informations. S. Bertaux, ancien agent de la SATEC (Société d'aide technique et de crédit) engagé par le CEEMAT, spécialisé en mécanique, le rejoint et prend la responsabilité des mises au point d'équipements pour le Nordeste.

Le Petit Poucet CEEMAT devient rapidement, dans le style brésilien, un sigle très connu de la presse spécialisée, puis de la presse tout court et de la télévision (Rede Globo). En effet, les médias diffusent à la fois les thèmes mécanisés de vulgarisation et les matchs de football, avec le plus grand professionnalisme, et une grande passion.

De la Suisse à l'Italie

Francis Berthoud, homme d'affaires suisse, père du Swissatom, est toujours aussi actif à plus de 70 ans. Il suggère au CEEMAT une rencontre avec des industriels italiens de la vallée du Pô, qui proposent des matériels intéressant les pays tropicaux. Pendant dix jours, c'est un voyage au centre de ces petites et moyennes entreprises italiennes très dynamiques : Bedogni, BCS (motofaucheuses), Ferrari (moteurs), Nobili (broyeurs), FMC (tracteurs enjambeurs), Turbine...

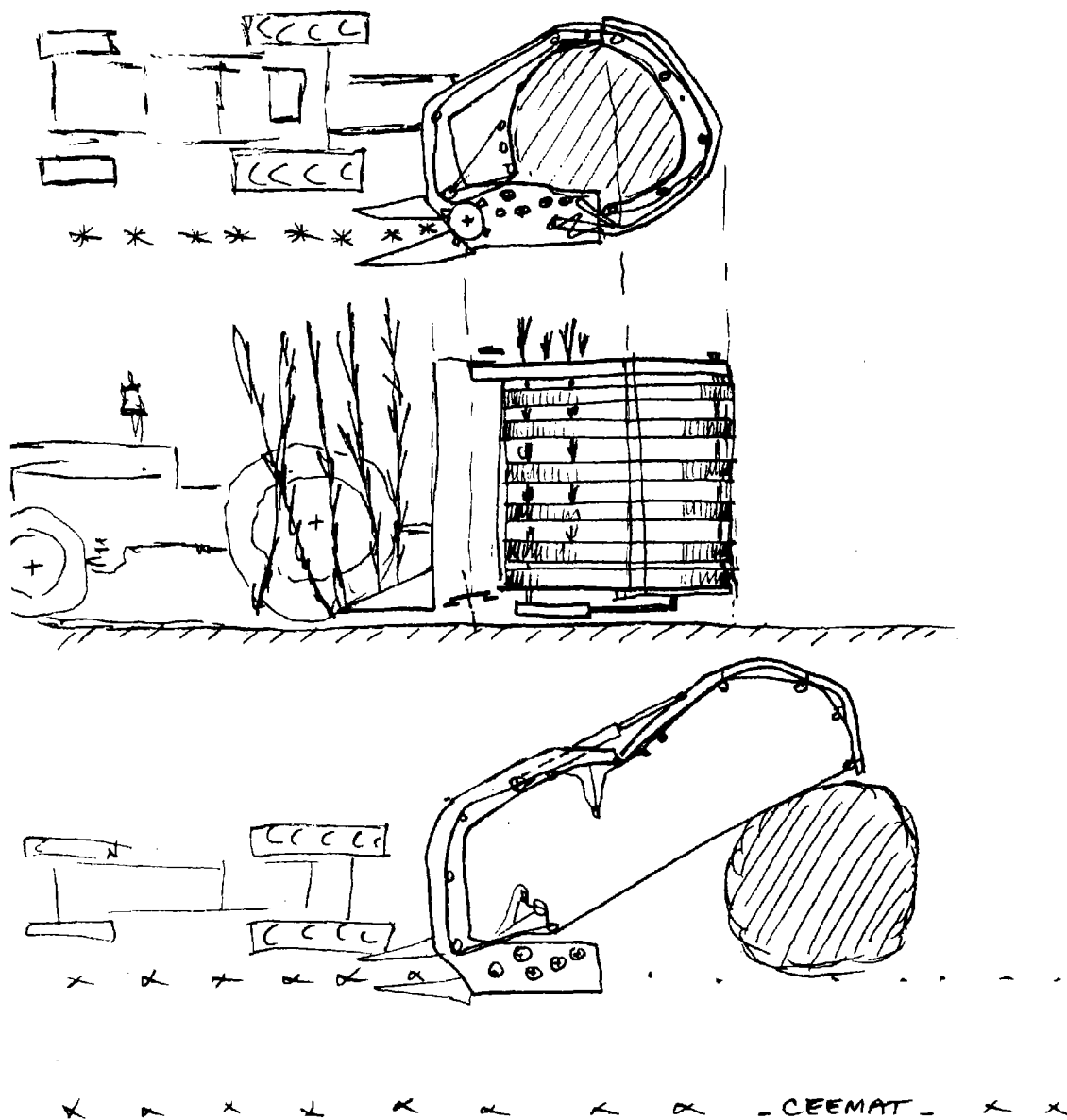
Le voyage se termine évidemment à Vevey, pour les essais du Swissatom 3000, monté sur camion — dont F. Berthoud est le créateur.

Au SIMA, il contacte la Siscoma et lui offre les plans d'un modèle de pulvérisateur à dos qu'il est facile de fabriquer localement.

Les plans d'un pulvérisateur traîné par un cheval sont aussi offerts aux industriels des pays en développement.

Décédé en 1986, F. Berthoud laisse à tous ceux qui l'ont connu le souvenir d'un homme dynamique et d'une grande gentillesse.

COUPEUSE EMPILEUSE DE CANNE A SUCRE



Les travaux sur marché

□ Grâce à son insistance, C. Uzureau réussit à mobiliser le CEMAGREF pour soumissionner à l'appel d'offres de l'ONUDI sur l'équipement du centre chinois de machinisme agricole de Pékin. Après une sélection rigoureuse effectuée au sein des centres européens, le CEMAGREF est choisi par les spécialistes chinois pour installer les bancs d'essais, qui viennent d'Allemagne.

□ En mécanisation de l'aridoculture, une mission de G. Herblot dans le Sud tunisien, pour la FAO, marque le début des travaux visant à favoriser la pénétration de l'eau dans le sol et à réduire le ruissellement, l'évaporation et l'érosion. Elle est menée parallèlement au programme mis en place sur la ferme de Gampela (université de Ouagadougou).

Ces études sont originales, et de nouveaux outils commencent à être diffusés (outils à dents, chisel, strippel, anciens tillers, etc.). Elles étonnent les chercheurs du GERDAT. Gremillet, de l'IRAT, en Côte d'Ivoire, travaille dans le même sens : travail minimal du sol ou travaux du sol à moindre énergie. Le CEEMAT est fortement appuyé par le professeur Henin et par M. Dalleine, du CEMAGREF.

Cette action va durer deux ans. Elle conduit à la réalisation de deux prototypes de semoirs à céréales pour les semis directs, inspirés des techniques australiennes.

Plus tard, l'intérêt d'un sous-solage avant la saison des pluies sera bien établi au Burkina Faso.

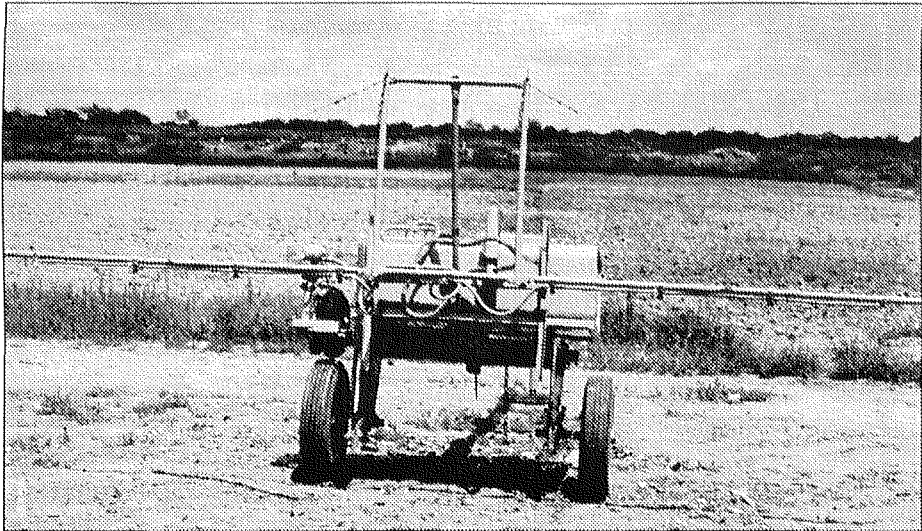
Par ces travaux, continués par A. Ducreux au Maroc avec l'Institut Hassan II et l'université de Ghessen sur financement de la CEE, le CEEMAT apporte une contribution originale à la lutte contre la sécheresse. Originale et encore peu connue.

□ Dans une zone beaucoup plus humide, au Congo, on essaie de tirer un bilan technique de l'expérimentation des motoculteurs Bouyer, menée depuis dix ans. A la suite de conclusions un peu hâtives, le BDPA, maître d'œuvre, préfère arrêter l'opération et s'orienter vers la motorisation lourde sur la ferme de Mantsoumba (manioc, et maïs surtout). Huit ans plus tard, une relance est envisagée, mais le constructeur des motoculteurs a fait faillite. Les constructeurs italiens en profiteront.

Le motoculteur n'est pas un mauvais choix technique. Mais, comme pour toute forme de mécanisation, il faut un environnement favorable, il faut prévoir une formation adaptée, une maintenance, avec des possibilités de revenus.

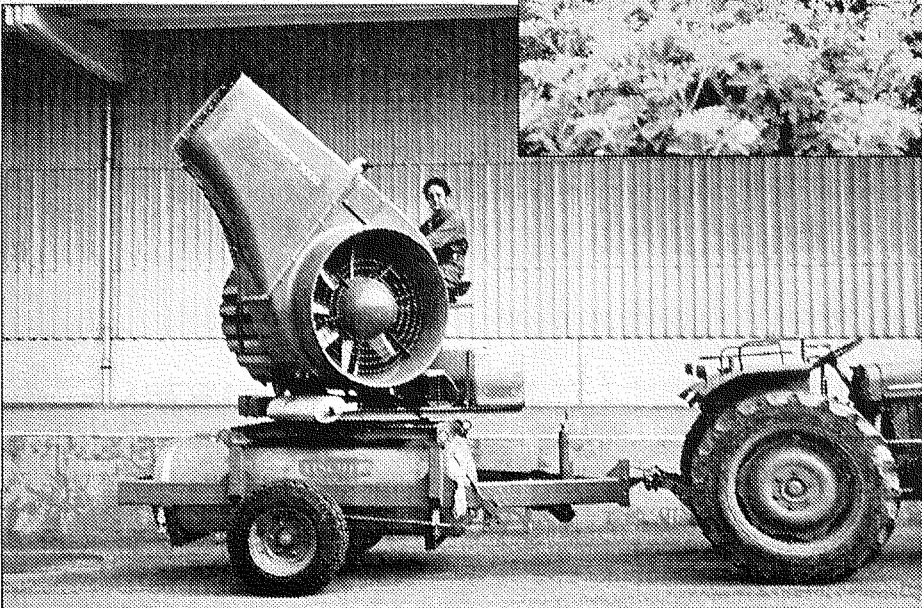
□ Les Mexicains, en dehors des grands domaines irrigués du Nord-Ouest, prennent conscience de l'effort à fournir dans la zone subtropicale de Veracruz — non loin des grands champs pétroliers. Le contraste est trop grand entre les riches huiliers et les petits exploitants surexploités.

Une proposition de coopération et d'introduction de matériels de culture attelée, de motoculteurs et de tracteurs est faite à l'occasion d'une première mission, en 1980. Mais, lors de la seconde mission, le représentant du CEEMAT rencontre son homologue britannique, Derek Sutton ; ce dernier



*Au Brésil,
prototype
de pulvérisateur
à pompe
péristaltique,
pour traction
animale.*

*A la Réunion,
récolteuse
à géranium.*



*Le Swissatom
2000,
présenté
à Vevey.*

vient de signer un accord moins contraignant que celui proposé selon les normes de l'attaché de coopération technique française, qui prévoit une participation des Mexicains à hauteur de 50 % du coût de l'expert français.

□ A cette même époque, une étude de très longue durée, de près d'un an, sera confiée au CEEMAT pour la mécanisation des récoltes, notamment des protéagineux, dans les exploitations moyennes du Venezuela. Ce travail, sur fonds du FED, se déroule en coopération avec le FONAIAP. L'étude est confiée à G. Delfosse, recruté par le Centre. Il y réalisera la maquette d'une nouvelle moissonneuse-batteuse.

□ A partir de 1981, beaucoup d'événements politiques ont des répercussions sur la politique agricole de la coopération française.

Une direction des politiques du développement est mise en place. La sous-direction des études du développement, animée par H. de Cazotte, mène des réflexions sur les technologies les plus appropriées. Il imagine un moment pouvoir regrouper l'aide française pour les projets mécanisés dans un grand projet coordonné, raisonné et « vraiment orienté vers les besoins du développement ». Cette vision quasi géopolitique (sous le ministère Cot) n'aboutira pas et, il faut bien le dire, ces projets parfois généreux ne résisteront pas à moyen terme aux problèmes financiers ou politiques, notamment.

Le GRET prend son essor. Un travail commun, sur des fiches techniques, l'associe au Centre.

Et le CEEMAT va avoir la possibilité de s'insérer dans des actions importantes. Ainsi, le ministère de l'Industrie confie à la SEDES (M. Griffon) et au CEEMAT une étude sur les besoins en innovation dans le secteur du machinisme agricole pour quinze pays africains au sud de l'équateur.

Cette étude considérable sur les besoins prévisibles n'a pas encore la prétention d'être une étude de marché. Remise en particulier aux membres du club d'industriels associés, elle entraîne le financement de plus de vingt-cinq dossiers d'innovation par les pouvoirs publics, qui ont monté une cellule de concertation pilotant cette opération (ministère de la Recherche et de la Technologie, Agence nationale de valorisation de la recherche, ministère de l'Agriculture, ministère des Relations extérieures). De cette étude découle également l'essentiel du plan sectoriel français de coopération agricole : petit machinisme et motomécanisation ruraux.

L'ensemble des crédits sera utilisé, avec parfois quelques transformations, après 1983. Ainsi, des études de marché sont menées, en 1984, sur l'intérêt du tracteur Bouyer au Mexique, au Cameroun, en Egypte. Dans le même ordre d'idées, les besoins sont évalués pour la récolte rizicole.

La maturité 1983-1990

Les activités outre-mer

En Egypte

B. Dolacinski, recruté en 1983, travaille en collaboration avec nos collègues anglais du NIAE (National Institute for Agricultural Engineering) sur le projet financé par la Banque mondiale en Egypte.

Il s'agit de créer des ateliers de maintenance et des magasins de pièces détachées dans douze centres de mécanisation, de monter un magasin central de pièces détachées à Sakkha, et d'adapter des machines au contexte local. Ce projet va évoluer vers la création du BFEMA (Bureau franco-égyptien de machinisme agricole), lorsque le financement de la Banque mondiale s'achève en 1983. Le ministère de l'Agriculture français assure l'essentiel du financement, complété par le SYGMA (Syndicat général du machinisme agricole) et le ministère de l'Industrie.

Un projet de centre franco-égyptien de machinisme agricole est prévu, à Belbeis. La complexité du montage financier, les incertitudes des Egyptiens, du Trésor public, la quasi-insolvabilité des importateurs locaux de machines agricoles et l'avis dissuasif d'un excellent conseiller du Crédit agricole, Franck Shelley, mettent un terme au projet de « contrat du siècle » qui devait être signé avec la société PEC.

En 1988, B. Dolacinski posera sa candidature à la Commission du Pacifique sud, à Nouméa ; portée par le CIRAD et le CEEMAT, elle sera retenue.

En 1987 se clôt l'intervention franco-anglaise en Egypte, devenue très franco-française *in fine*, car le degré d'endettement de ce pays met un terme à des projets trop ambitieux ; le mandat du CEEMAT a fortement changé et le lancement systématique de centres de motorisation, selon

un schéma dépassé, pour les besoins de la politique locale ne présente plus guère d'intérêt, ni pour le pays ni pour l'organisme conseil.

Au Botswana

Un important projet concernant la fatigabilité des attelages et les nouveaux équipements de culture attelée, et plus tard les dispositifs d'attelage eux-mêmes, est présenté au financement de la CEE. Ce projet est piloté par G. Le Thiec, responsable des activités de culture attelée au Centre.

Deux produits remarquables résultent de ces travaux de recherche.

□ Une dent particulière rend l'éclatement des sols secs possible en traction animale. L'effort demandé varie de 75 à 85 daN pour 9 à 10 cm de profondeur dans un sol contenant 12 à 15 % d'argile à 65 à 75 daN pour 10 à 12 cm de profondeur dans un sol moins argileux (8 à 12 %). Cette préparation peut être faite en saison sèche, et faciliter ainsi la pénétration des premières pluies. On contribue à limiter le ruissellement, source d'érosion. La préparation d'un hectare requiert 10 à 12 heures avec des passages espacés de 50 cm.

□ Un outil de travail du sol rotatif, le « roliculteur », réalise un pseudo-labour sur 62 à 63 cm de largeur et ne réclame que 70 à 80 daN, soit moins qu'une charrue. L'outil est autodébouillant et actif sur les mauvaises herbes au premier stade végétatif. Par ailleurs, les mesures de la fatigue des animaux sont conduites plus spécialement par les collègues britanniques.

Au Brésil

Au Brésil, les essais de tous les matériels à traction animale, y compris ceux de coupe de fourrage et de traitement phytosanitaire, sont généralisés, et associés aux techniques culturales et à la formation.

En septembre 1987, S. Bertaux arrive au centre national brésilien de recherche du maïs et du sorgho (CNPMS), dans le Minas Gerais, au Brésil. V. Baron rejoint le siège de l'EMBRATER, à Brasilia, et un jeune volontaire du service national, J.-L. Pattanchon, prend la relève de S. Bertaux au CPATSA de Petrolina. Une mission de G. Vaitilingom à Sète Lagoas (CNPMS) démontre les possibilités offertes par la métrologie dans les essais de matériels sur le terrain — centrale de mesure et d'acquisition Delta Logger, capteurs de rotation-glissement, distance réelle, consommation, effort de traction... Le responsable des recherches brésilien, le docteur Mantovani, est particulièrement intéressé et actif. Plus tard, le pilotage de ces études, à Montpellier, sera assuré par un spécialiste nouveau, P. Gallet.

En Côte d'Ivoire

Après avoir joué un rôle dans le montage du projet de motorisation en milieu paysan (PMP) de Côte d'Ivoire, les deux agents recrutés en 1981, A. Bergeret et J.-P. Danflous, quittent le projet, qui n'a pas atteint tous ses objectifs.

Ce projet, unique en Afrique, a constitué un grand champ d'expérimentation de techniques et de machines nouvelles, qui devait permettre de dégager des choix rationnels d'équipement pour les exploitations. Ainsi, afin d'analyser les contraintes, des agronomes et des socio-économistes sont inclus dans les équipes et vont jouer un rôle essentiel. Des associations intègrent d'autres

centrales scientifiques, dont l'ORSTOM, et des sociologues ivoiriens. L'idée est d'aller le plus loin possible dans l'approche par systèmes, en appui à l'approche technique.

Mais le CIMA, support du projet, auquel il apporte une dimension nationale, n'a pas assez de cadres formés aux techniques d'essais, et pas assez de bonnes relations avec certaines sociétés de développement qui apprécient peu les voies « alternatives » proposées par les techniciens ; parmi ces derniers, citons J. Monnier, B. Lecomte, J.-C. Lassaux, M. Hocquel, J.-L. Mazot, G. Lannes, qui resteront soit au CEEMAT soit dans l'orbite du machinisme. Le projet évolue, le comité de suivi est marginalisé, donc le CEEMAT s'en retire.

A la Martinique

En août 1986, un poste est ouvert à la Martinique au sein du groupement outre-mer du CEMAGREF. Ces activités sont menées par la division d'élevage du département de production.

Le programme se situe dans le prolongement des thèmes d'intensification : proposer les formules les plus adaptées pour mécaniser la production fourragère en fonction des contraintes techniques, économiques, sociologiques. A. Caumont est chargé de ce programme.

A la Réunion

Un programme de petite mécanisation adaptée aux pentes réunionnaises, mené par M. Ogier d'une part, et par J.-M. Paillat d'autre part, introduit le tracteur Mouflon, tandis que le programme de motorisation des cultures fourragères prend en charge le dossier délicat des travaux du sol, y compris en zones perhumides.

Le CEEMAT lance un troisième axe en participant au plan d'aménagement des Hauts de l'île, ce qui sera l'occasion de conduire à la fois des études sur la physique du sol, sur l'implantation des prairies, sur la récolte du géranium et celle du vétiver, en liaison avec le bureau d'études d'Antony. Deux prototypes seront aussi construits et expérimentés avec succès.

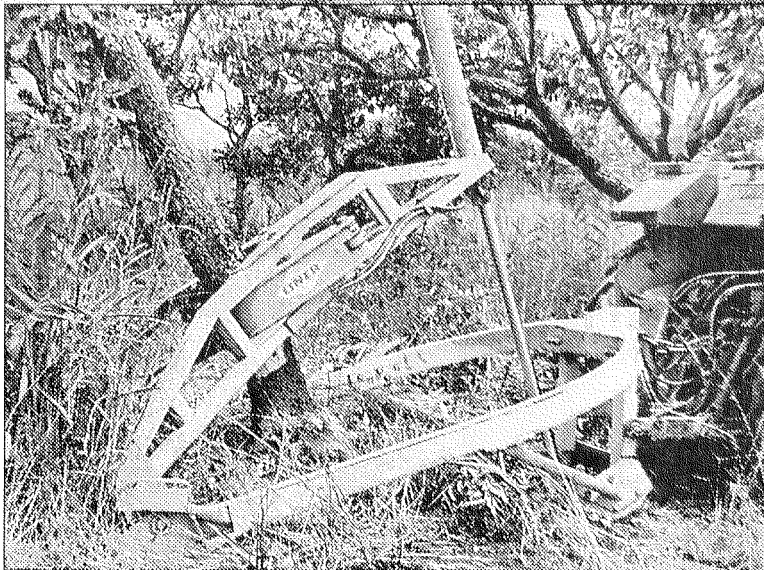
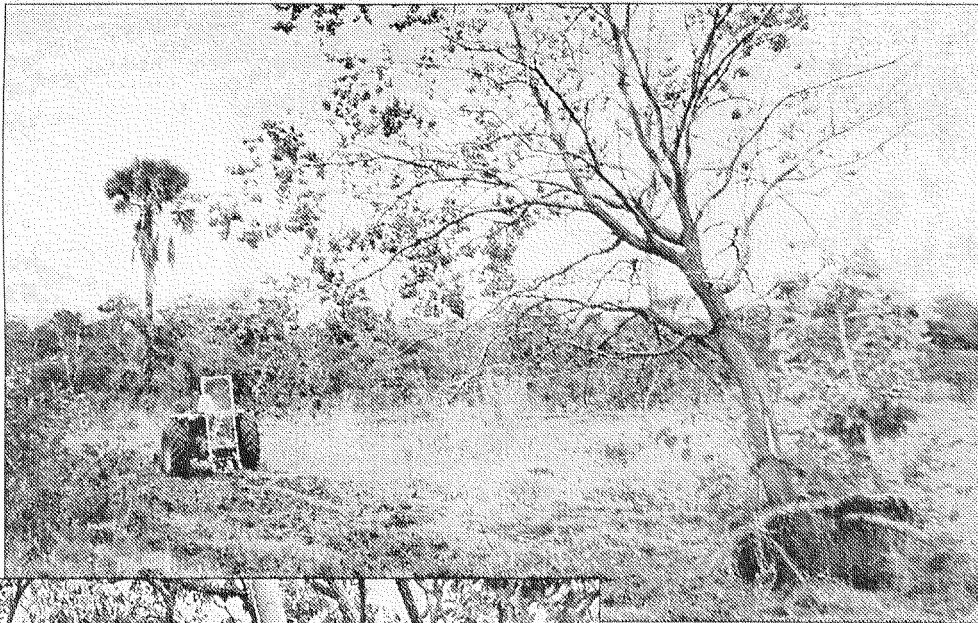
B. Siegmund assure les études et interventions du secteur canne à sucre : équipements et techniques pour épierage fin, planteuse de cannes tronçonnées, grand projet de mise au point de la récolteuse-coupeuse de canne à sucre (RCL 2000 Legras).

L'antenne de la Réunion atteint alors sa plus grande productivité et sa meilleure insertion locale. L'équipe de recherche est mobilisée dans les domaines techniques et économiques du développement agricole de l'île qui sont les siens.

En Guyane

La motorisation de la culture industrielle du manioc est lancée en Guyane avec le concours de l'IRAT, sur un financement de la CORDET (Commission de coordination de la recherche dans les départements et territoires d'outre-mer). Elle va associer des constructeurs (Kuhn, Rivière-Casalis, Nicolas, API) sous la conduite du bureau d'études de Montpellier (A. Bergeret). Cette étude prend le relais de recherches antérieures entreprises en Côte d'Ivoire (CIMA).

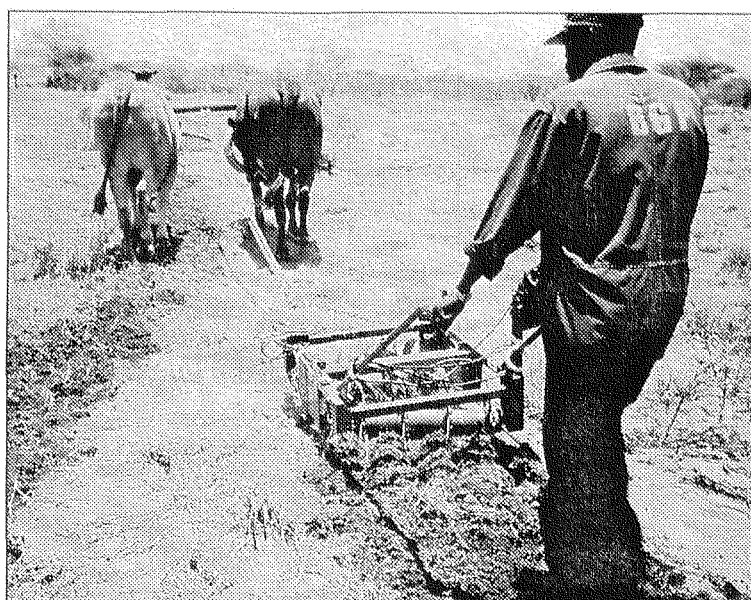
*En Côte
d'Ivoire,
arrachage
au treuil
Boughton
sur tracteur
(projet de
motorisation
en milieu
paysan).*



*En Côte
d'Ivoire,
arrachage
avec
l'Extra-Liner
(projet de
motorisation
en milieu
paysan).*

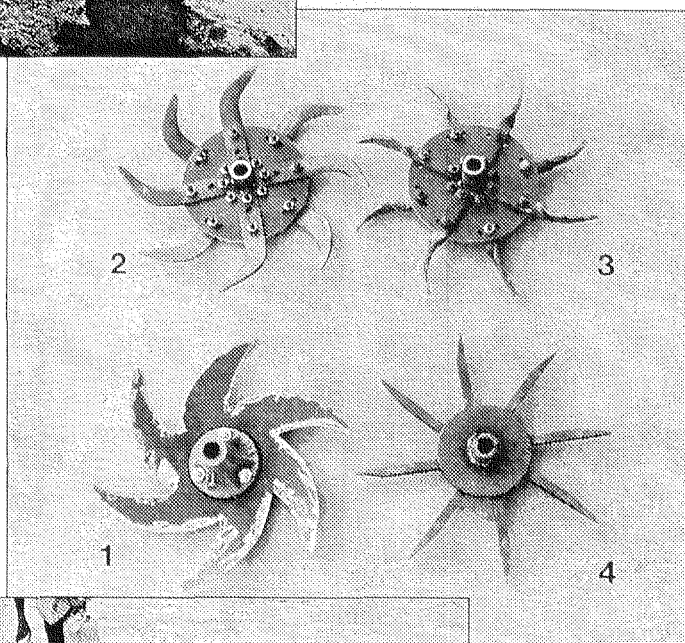
*La récolteuse-
coupeuse
de canne à sucre
Legras,
à la Réunion.*



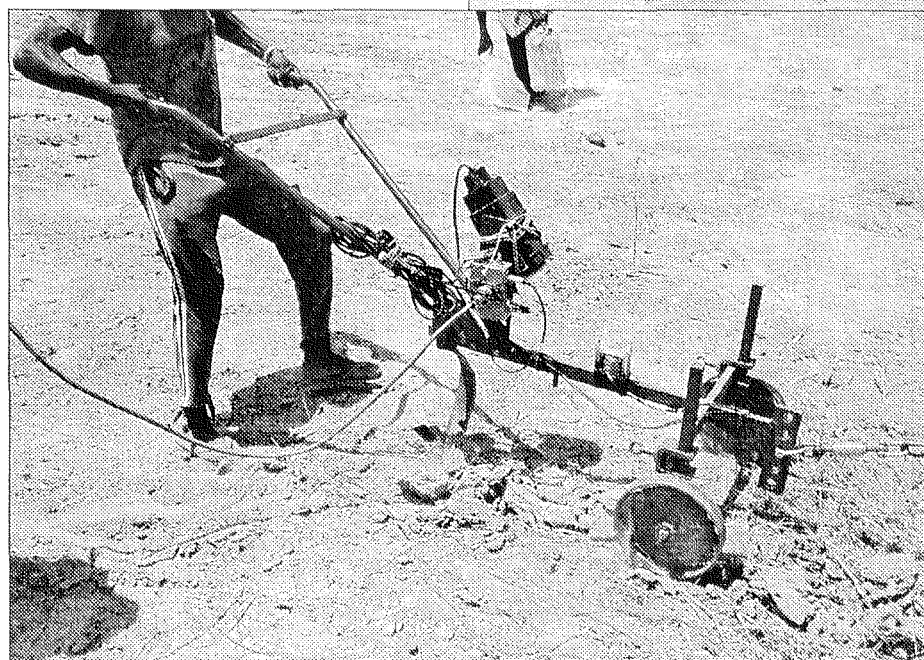


*Recherche pour
le roliculteur :
dents découpées
dans un disque (1),
dents lames à
décrochement (2),
dents cuillers droites (3),
dents droites de herse (4).*

Essai de roliculteur au Botswana.



*Dent Michel M1 sur houe Sine,
à Saria (Burkina Faso).*



L'Association euro-africaine des centres de mécanisation agricole

Les besoins restent fortement exprimés par nos partenaires à l'occasion de rencontres — en particulier celles organisées par la CIGR (Commission internationale du génie rural). Ses premières journées d'études en Afrique sur le thème de la mécanisation de la récolte et des traitements après récolte des produits tropicaux ont lieu à Yaoundé, du 11 au 15 février 1985. Le CEEMAT y participe dès le stade de l'organisation. A l'issue du congrès, les participants souhaitent qu'un lien plus fort se crée et que cette forme de rencontre se renouvelle régulièrement.

E. Ela Evina, directeur du CENEEMA, le directeur du CEEMAT et M. Barlet, directeur du CEMAGREF, décident de lancer une association, l'ACEMA (Association euro-africaine des centres de mécanisation agricole) ; celle-ci tient sa première réunion le 13 mars 1986, au siège du CIRAD.

Plus de 40 participants y assistent. La deuxième réunion se tient au SIMA, en 1987. Le président du SIMA, M. Dreyfus, accueille les participants.

En juin 1987, grâce à un financement conjoint du ministère de la Coopération, du CTA (Centre technique de coopération agricole et rurale), du GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) et de l'ACCT (Agence de coopération culturelle et technique), l'Institut Hassan II de Rabat reçoit l'ACEMA, qui va réaliser, sous l'impulsion du docteur Bourarach, dynamique professeur de machinisme agricole de cet institut, deux documents essentiels : la mise sur base de données de la liste des projets en machinisme agricole menés par les membres européens et africains ; la mise en forme des statuts de l'association.

L'établissement du secrétariat de l'ACEMA à Yaoundé sera rendu possible dès 1988, date de l'assemblée générale constitutive, qui confirme la présidence de E. Ela Evina, la vice-présidence de B. Chèze, et le secrétariat général de J. Puginier.

Ce dernier est établi à Yaoundé, auprès du président, grâce à la sous-direction de la Recherche du ministère de la Coopération française.

De nombreux contacts avec les centres européens, ainsi qu'avec les centres africains, sont organisés.

Du 28 septembre au 7 décembre 1988, la tournée européenne comprend : l'IMAG (Institut de machinisme agricole), en Belgique, l'AFRC (Agriculture and Food Research Council), en Angleterre, la DLG et le GTZ, en Allemagne, les instituts italiens de Milan, Turin, Bologne, Florence, la CEE, à Bruxelles, et le CTA, à Wageningen. Les bases d'un répertoire sont solidement établies.

Mais, en 1989, au terme d'une crise, le CEEMAT est contraint de remplacer J. Puginier. En octobre 1989, nouveau secrétaire, J.-C. Dagallier, arrive à Yaoundé. Il va participer au premier congrès euro-africain du machinisme agricole organisé, grâce au concours de la CEE, du CTA et de la Coopération belge, à Bruxelles, en février 1990.

Ce premier congrès, conçu lors d'une rencontre entre le vice-président de l'ACEMA et le secrétaire général d'Ugexpo, V. Gerard, en Thaïlande, va

De la plate-forme tropicale au SIMA tropical

Ce nouveau SIMA tropical est en fait l'aboutissement d'une action lancée en 1986 par le CEEMAT.

L'idée de base est d'offrir aux petites et moyennes entreprises du machinisme agricole, qui ne peuvent pas toujours investir dans un stand coûteux du prestigieux SIMA, un espace de présentation de leur matériel modulable et une animation collective de leur stand.

Beaucoup de ces « petits » constructeurs ont une technologie très adaptée aux pays tropicaux. Les rassembler en un même endroit facilite la visite des délégations étrangères, souvent désorientées dans un Salon aussi vaste. Des constructeurs plus importants y exposent aussi des matériels conçus spécialement pour les cultures tropicales.

De 250 mètres carrés à sa création, la plate-forme atteint 1 100 mètres carrés quatre ans plus tard. Dès le début, elle s'inscrit dans le cadre d'une exposition consacrée à la mécanisation des cultures tropicales, au centre de laquelle le CEEMAT a son stand.

Le grand CIRAD s'y installe progressivement.

bénéficier de la remarquable organisation d'Ugexpo, et de la plate-forme Agribex. P. Grosjean, conseiller technique d'Ugexpo, y jouera un rôle déterminant.

L'assemblée générale de l'ACEMA devait prendre place en janvier 1991 dans le cadre de la Foire d'Abidjan, déjà annulée en 1990. Encore annulée en 1991, c'est à Paris, dans le nouveau SIMA tropical qui doit se tenir au Parc des expositions de Villepinte en mars 1991, que le renouvellement de la présidence et du secrétariat devra se faire.

La crise de financement se confirme à l'occasion de contacts organisés par le CEEMAT entre les professionnels du machinisme et le ministère de la Coopération (MM. Caudron, Félix), puis la Caisse centrale de coopération économique (M. Borderon). Les remarques sur l'état de crise de l'économie africaine ne sont guère encourageantes pour les entreprises présentes et pour leur syndicat, le SYGMA.

Certes, le CEEMAT continue sur l'« erre » de la période précédente. On mobilise les derniers crédits, on prolonge des conventions de recherche... mais peu se renouvellent. La liaison avec l'évolution des projets de développement est évidente, spécialement en Afrique ; les premiers signes de désengagement de l'Etat font suite aux mises en garde du Fonds monétaire et des banques, et n'incitent pas aux investissements.

En 1989, les analyses budgétaires éclairent toujours plus la situation. Le financement du CEEMAT est ancré sur l'enveloppe recherche (fonds publics), sur des marchés de coopération et avec des organismes français comme l'AFME (autres fonds publics), de moins en moins importants, et sur des missions d'expertise. Globalement, les missions de courte durée, en machinisme, apportent un bénéfice représentant 40,6 % du chiffre d'affaires du Centre. Ces prestations sont indispensables pour payer les agents non couverts par le titre III (destiné à financer les frais du personnel), et qui représentent une masse de 1 820 000 francs. En définitive, la programmation scientifique et technique se confond de plus en plus avec la recherche de ressources propres. Le premier volet n'est pas exceptionnellement élevé pour le CIRAD, le deuxième est fragile, le troisième est limité par le temps et par le champ d'activité des ingénieurs.

Evolution des projets techniques

Les leçons des échecs en Côte d'Ivoire ont été dégagées, et la mécanisation de la récolte du manioc repart timidement en Guyane sur crédit « incitatif » du CORDET. Un schéma prometteur se dessine pourtant dans un projet conduit avec l'appui de l'IRAT : on modifie le port de la plante pour améliorer les conditions de récolte en plantant en boutures inclinées, au sommet de billons, et on diminue l'enchevêtrement des tiges.



Inauguration
du SIMA 1989.
Au premier plan,
de droite à gauche,
P. Dreyfus, président
du SIMA,
H. Bichat, directeur
général du CIRAD,
H. Nallet, ministre
de l'Agriculture,
B. Chèze et C. Jean,
commissaire général
(cliché A. Leuwers).

Le stand
du CIRAD-CEEMAT
au SIMA,
en 1988.



La plate-forme
tropicale
du SIMA 1988.
Au premier plan,
le stripper
Rock.

Dans le domaine des céréales, on passe de trois prototypes de stripper entre 1982 et 1985 à une présérie de cinq en 1987, par l'industriel associé.

En 1988, les travaux originaux de recherche sur un système de transfert par lanceur et de nettoyage par aspiration d'air dans un canal oblique, destinés au stripper, font l'objet d'une thèse de doctorat réalisée par un ingénieur syrien, Ziad Kerdi.

Economie et développement

- ❑ Au Cameroun, le CEEMAT participe à l'évaluation de la SEMRY (Société d'expansion et de modernisation de la riziculture de Yagoua) pour le compte de la Caisse centrale.
- ❑ Au Sénégal, la SAED (Société d'aménagement et d'exploitation du delta) est également évaluée dans le cadre de la deuxième lettre de mission de la SAED pour le compte de la Banque mondiale.
- ❑ Au Nicaragua, une mission de longue durée du CEEMAT vient appuyer la réforme agraire et la production des grains de base (CEE).

Technologie de postrécolte

L'importance des techniques de postrécolte s'est surtout affirmée à la suite des grandes sécheresses qui ont frappé certaines régions du continent africain au début des années 70. En 1975, une résolution de l'ONU se donnait pour objectif ambitieux la réduction de 50 % des pertes après récolte en dix ans. C'est à la suite de cette initiative qu'a été créé, notamment, le programme de prévention des pertes après récolte de la FAO (PFL, *prevention of food losses*).

Le CEEMAT a abordé ce domaine dès 1970 dans son programme de mécanisation après récolte des grains ; la responsabilité en a été confiée à F. Troude.

Le stockage des récoltes

A l'origine, le programme avait pour principal objectif le perfectionnement des techniques de stockage des offices céréaliers des pays francophones. Les activités dominantes concernaient l'amélioration de la conception des magasins de stockage en sacs et la promotion du stockage en vrac.

Des études ont, ainsi, été conduites sur ces thèmes pour le compte du FAC ou de la FAO :

- études sur les techniques de stockage des grains (Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Sénégal, Togo, São Tomé, Ghana, Kenya, Ouganda, Tanzanie...);
- participation aux projets de la FAO pour l'amélioration des techniques de stockage en Afrique de l'Ouest;
- études sur les stocks de sécurité de grains (pays du Sahel, Haïti);
- études sur les équipements de fermes semencières (Togo, Cameroun, Guinée).

Divers projets ont été réalisés : au Togo, un centre de stockage et de petit usinage du riz ; en Haïti, un centre de conditionnement de semences ; à São Tomé, un centre de conditionnement de cacao.

Au début des années 80, le programme, renforcé par la venue de J.-F. Cruz, a vu son activité se diversifier pour mieux répondre à l'évolution de la demande externe — le désengagement progressif des Etats, dans de nombreux secteurs de l'activité agricole, favorisant le développement de l'initiative privée. Des actions de recherche et de recherche-développement, notamment dans les domaines du séchage et de la première transformation des grains, ont progressivement remplacé les actions traditionnelles d'expertise en stockage.

Les études classiques sur l'amélioration du stockage villageois ou coopératif en Afrique (Togo, São Tomé, Comores...) ou en Amérique du Sud (Equateur et, surtout, Nicaragua), sont complétées par de véritables actions de recherche. Celles-ci portent, par exemple, sur l'analyse des transferts de chaleur et d'humidité dans les grains conservés en cellules métalliques sous climat tropical (avec la CFDT, la Sodecoton au Cameroun et l'INRA à Nantes) ou sur l'optimisation des conditions thermohydriques de séchage du paddy dans le cadre du CFR.

Au milieu des années 80, le programme est décentralisé à Montpellier. Il est d'abord accueilli par le professeur Manière à la chaire de machinisme de l'ENSAM avant d'intégrer, en janvier 1986, le nouveau bâtiment du CEEMAT. F. Troude, chargé du dossier de décentralisation, a, durant cette époque, consacré beaucoup de temps et d'énergie à la réalisation des nouveaux locaux sur le domaine de Lavalette.

La transformation

En association étroite avec le bureau d'études de Montpellier (A. Bergeret et M. Rivier), le programme de postrécolte élargit son champ d'investigation au domaine de la première transformation des céréales. Deux actions majeures sont lancées qui concernent d'abord l'usinage semi-industriel du paddy, ensuite le décortilage artisanal des céréales locales (mil et sorgho).

❑ Mise au point d'une unité semi-industrielle d'usinage du riz. Pour doter la coopération bilatérale française d'équipements dans un domaine presque exclusivement monopolisé par les Asiatiques, le programme conçoit et réalise, en collaboration avec le constructeur Gauthier, une unité semi-industrielle d'usinage du riz capable de transformer plusieurs centaines de tonnes de paddy par an. Cet ensemble est constitué de modules indépendants pouvant être acquis séparément (prénettoyeur, décortiqueur-blanchisseur et trieur). Sa capacité, de 700 à 1 500 kilos par heure, doit permettre de satisfaire les besoins de petits opérateurs industriels : entrepreneurs, artisans, commerçants ou même organisations paysannes. La première unité expérimentale a été implantée chez un partenaire privé au lac Alaotra, à Madagascar.

❑ Conception d'un décortiqueur artisanal de mil et de sorgho. Le décortilage des mils et sorghos, base de l'alimentation des zones soudano-sahéliennes, est effectué traditionnellement au pilon et au mortier. Pour mécaniser cette opération qui, du fait de sa pénibilité, freine l'utilisation de ces céréales locales, le programme de postrécolte a créé un décortiqueur artisanal dont la capacité, voisine de 100 kilos par heure, correspond aux besoins des communautés villageoises ou des ateliers artisanaux. Après une première expérimentation au Mali, un financement du ministère français de

la Coopération a permis de mener, en collaboration avec l'ISRA du Sénégal, des essais en station puis en milieu réel de deux unités expérimentales. Aujourd'hui commercialisé par la société Electra, ce décortiqueur, dont la simplicité de conception rend possible une fabrication locale, devrait parfaitement répondre aux besoins des petites minoteries rurales ou urbaines.

D'autres recherches sont menées en parallèle, notamment : la modélisation et la conception d'un séchoir à céréales ; l'amélioration des techniques de séchage du riz en Camargue ; l'étude de divers principes d'égrenage du mil chandelle ; l'étude du stockage en atmosphère modifiée.

Collaborations, formation, information

Pour mener à bien ses activités, le programme développe des collaborations avec les centres nationaux de recherche agricole — l'ISRA au Sénégal, le FOFIFA à Madagascar... — ou les centres techniques ou de recherche français — l'INRA à Nantes, à Bordeaux, à Toulouse, le Service de la protection des végétaux, la FFCAT, l'ITCF (Institut technique des céréales et des fourrages)... Il participe également à divers réseaux français ou internationaux intéressés par l'après-récolte des grains. F. Troude puis J.-F. Cruz feront partie des comités scientifiques ou des conseils d'administration : RESA post-récolte de l'AUPELF-UREF (Association des universités partiellement ou entièrement de langue française), GASGA (Groupe d'assistance aux systèmes concernant les grains après-récolte), GLCG (Groupe de liaison sur la conservation des grains).

Le programme réalise d'importantes actions de formation. Un stage en post-récolte organisé tous les deux ans a permis de former plus d'une centaine de cadres originaires d'une quarantaine de pays en développement (Afrique et Amérique du Sud). Une participation à divers cycles de formation a également été assurée au CNEARC (ESAT ou EITARC).

Enfin, plusieurs ouvrages techniques sont publiés. A la demande du BIT, J.-F. Cruz rédige, en 1986, un memorandum technique sur le stockage des grains. En 1988, le ministère de la Coopération et du Développement fait paraître le manuel *Conservation des grains en régions chaudes* dans la collection Techniques rurales en Afrique. Cet ouvrage important, de 545 pages, de J.-F. Cruz et F. Troude, est une réactualisation du fameux manuel de F. Troude, *Le stockage des produits agricoles tropicaux*, publié en 1974. En 1989, J.-F. Cruz réalise, en collaboration avec A. Diop, expert de la FAO, le bulletin de la FAO intitulé *Génie agricole et développement : techniques d'entreposage*. Ce document de 125 pages a été publié en français, en anglais et en espagnol.

Le programme de post-récolte, qui a longtemps été associé à l'activité de mécanisation du CEEMAT, a été nettement déstructuré par les diverses réformes qu'a connues le CEEMAT à la fin des années 80. Il est aujourd'hui rattaché à la section d'agroalimentaire, dont il constitue l'un des principaux projets thématiques.

La recherche agroalimentaire

INDÉNIABLEMENT, c'est la montée en puissance de la technologie alimentaire qui est le fait le plus marquant de la période de 1985 à 1990. Avec l'engagement déterminé de D. Griffon, qui va entraîner la création d'une équipe (futur GTA) et développer les concepts de recherche, formation, développement, opération unitaire, avant le génie des procédés.

Déjà actif en appui à J.-C. Vincent, chargé de mission du CIRAD pour la technologie agroalimentaire, D. Griffon est nommé à ce poste en novembre 1986.

111

Les thèmes de recherche

A partir de 1985, les activités se multiplient et des collaborateurs viennent rejoindre le CEEMAT.

Les actions thématiques sont nombreuses :

- adaptation d'un pressoir à huile de palme au traitement des fruits ;
- conception d'une minipelatrice destinée à l'extraction d'huiles essentielles d'agrumes ;
- amélioration d'une petite extrudeuse pour la fabrication de galettes ;
- transformation lourde et produits maraîchers ;
- petite presse hydraulique ;
- transformation de coco.

G. Chuzel se consacre essentiellement au programme sur la transformation du manioc en gari. H. Devautour quitte la SIARC et intègre le CEEMAT en octobre pour développer le thème des petits équipements agroalimentaires et pour étudier tout particulièrement les technologies alternatives de transformation artisanale.

Deux thèmes de recherche complémentaires sont étudiés : l'un sur l'opération de cuisson et de séchage du manioc (suivi de la gélatinisation de l'amidon lors de la phase de cuisson et détermination des propriétés physiques et thermiques de la pulpe) ; l'autre sur l'opération de détoxification de cette pulpe (études sur les teneurs en cyanures dans les produits dérivés du manioc). Ces travaux sont conduits avec l'appui d'un boursier du CIFRE (A. Gevaudan), avec l'université Claude Bernard, à Lyon (professeur Andrieux), l'USTL (M. Rios) et l'ENSAM (professeur Glazy).

A. Themelin achève la conception de la cellule de séchage pour bois d'œuvre tropicaux. En 1985, il est affecté en Guyane pour la mettre en place et l'expérimenter sur la station de Kourou du CTFT (Centre technique forestier tropical).

Cette cellule doit fournir 10 mètres cubes d'avivés secs par mois. La génération d'air chaud est assurée par des capteurs solaires d'une surface de 75 mètres carrés. A. Themelin va travailler particulièrement sur le système de régulation. La cellule expérimentale est confiée ensuite au CTFT pour vérification des performances sur longue période.

Dans le domaine du séchage solaire, soulignons aussi la conception et l'animation du programme régional de séchage des produits agricoles et alimentaires (GIS de Montpellier). Et les activités du réseau international, comprenant le Maroc, Israël, le Mali, le Burkina Faso, le Cameroun, le Burundi, les Comores, les Seychelles, la Martinique, qui va suivre les performances des séchoirs solaires M5-003, autonomes, de faible capacité, sur cycles courts.

L'atelier de technologie agroalimentaire est inauguré en février 1986. Il permet de concrétiser le triptyque formation, recherche, développement. Il se veut être un outil de recherche-développement, au carrefour de l'industrie et de la recherche, un centre d'appui aux organismes outre-mer, une vitrine des technologies françaises.

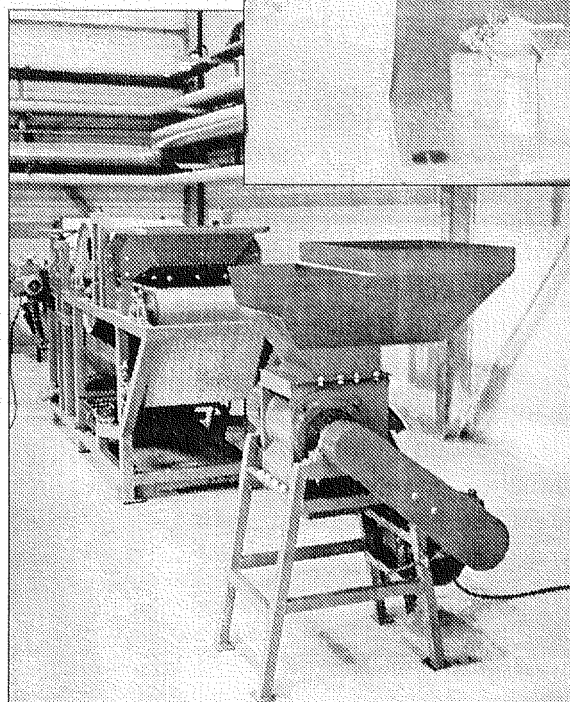
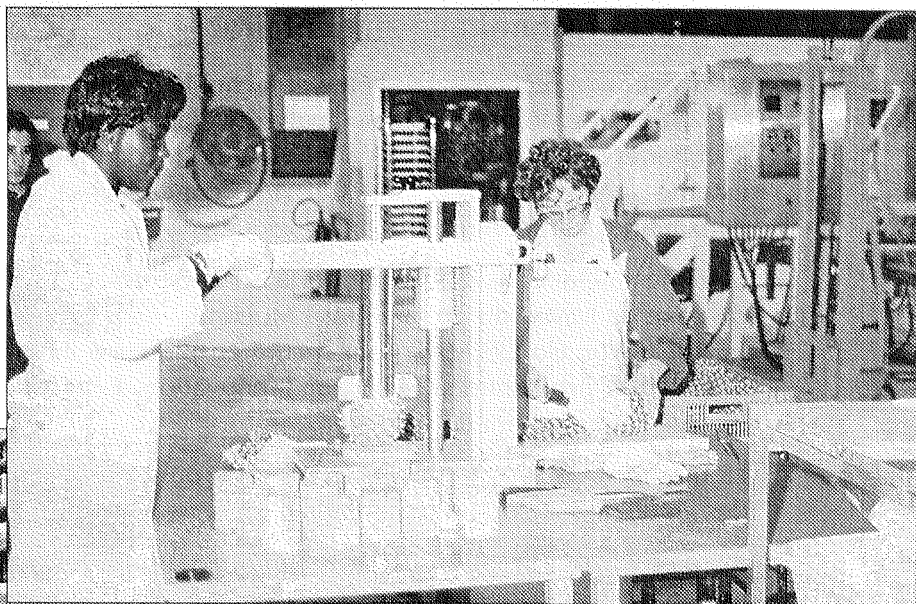
Un nouveau poste de chercheur est obtenu. S. Guilbert intègre l'équipe et donne une nouvelle impulsion aux programmes de recherche sur la stabilisation des produits alimentaires par réduction de la teneur en eau. Il va piloter le programme de déshydratation osmotique et de semi-confisage de fruits et légumes méditerranéens et tropicaux selon deux axes : étude fondamentale du procédé, modélisation et optimisation des transferts de matière ; étude technologique de la déshydratation et programme sur les films et enrobages comestibles.

Le programme sur la transformation du manioc en gari mène à la mise en place d'une unité pilote de fabrication au Togo.

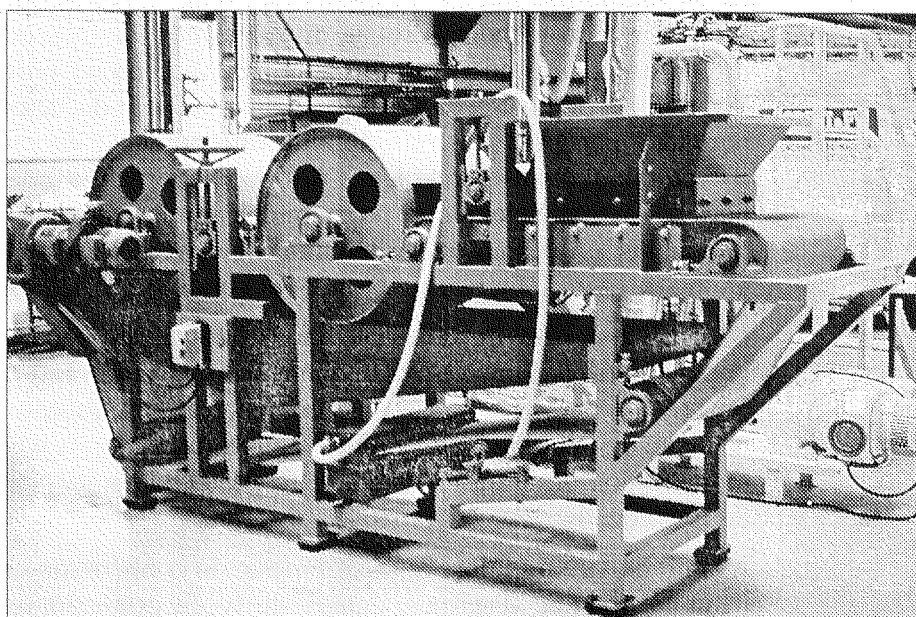
L'équipe en place s'organise. Elle définit son champ de recherche. Pour apporter des réponses concrètes aux attentes de nos partenaires des pays tropicaux, les actions sont précisées en 1987. Elles concernent :

- l'analyse des systèmes techniques de transformation dans le contexte social et économique des pays tropicaux ;
- la maîtrise de l'influence des traitements technologiques sur la conservation des produits transformés.

*Le « carottage »
de l'ananas avant
conditionnement.*



*La ligne
de transformation
du manioc frais
en gari
(râpe et presse).*



La presse.

Génie et technologie alimentaire

La division de recherche en génie et technologie alimentaire (GTA) est créée en 1988. Ses préoccupations, analysées dans le contexte économique et social des pays tropicaux, couplées aux recommandations de la revue externe sur la technologie au CEEMAT, conduisent à une structuration en deux grands laboratoires.

Systèmes techniques et science de la consommation (STSC) est la définition de l'axe de travail du premier. José Muchnik, chercheur de l'INRA, est mis à la disposition du CEEMAT pour mettre en place ce laboratoire. Une action thématique programmée (ATP) sur l'innovation dans les filières courtes est engagée et lui servira de « lanceur ».

La direction du second laboratoire, GPSA, ou génie des procédés et science des aliments, est confiée à S. Guilbert.

La déshydratation des fruits et légumes par imprégnation et immersion est un nouveau thème de recherche. A.-L. Wack, mise à disposition du CEEMAT par l'ENGREF, en fait le support de sa formation doctorale et développe les recherches. Un autre sujet concerne le couplage des procédés et des qualités dans l'opération de séchage ; il est appliqué à la stabilisation du poisson. N. Zakhia est recrutée sur bourse interne pour conduire ce programme.

114

En 1989, le développement des activités de recherche sur le terrain tropical est engagé. G. Chuzel est affecté au CIAT en Colombie pour développer un nouveau programme sur la transformation du manioc. Il porte tout particulièrement sur l'amélioration de la qualité de l'amidon aigre de manioc produit par les petites agro-industries rurales de Colombie. M. Jory est recruté à Montpellier pour assurer l'appui logistique. Le financement d'un vaste programme sur la transformation du manioc, obtenu auprès de la CEE, intéresse quatre pays (le Togo et le Congo en Afrique, le Mexique et la Colombie en Amérique latine) sur des problématiques complémentaires.

H. Devautour est affecté au Cameroun, dans le Nord, où, dans le cadre du programme de recherche sur la diversification de la production dans cette région de culture du coton (projet Garoua), il prend en charge le volet de technologie de post-récolte. A Montpellier, au sein du laboratoire STSC, il est remplacé par N. Bricas, qui apporte une nouvelle dimension sur l'analyse des comportements alimentaires des populations. Ces analyses des besoins, liées à l'action thématique programmée sur les filières courtes, permettent d'identifier un besoin de recherche-développement sur la technologie de la graine de néré. T. Ferré est recruté pour conduire le programme.

Durant l'année 1990, les applications liées au procédé de déshydratation-imprégnation par immersion se diversifient. Un nouveau poste de chercheur est créé. Il permet d'intégrer A. Collignan dans l'équipe et de renforcer la capacité de l'équipe à encadrer de nouveaux doctorats sur ce thème et sur la modélisation des transferts de matière et de chaleur lors de la mise en œuvre du procédé.

A la fin de 1990, M. Jory rejoint un poste de coopération en Côte d'Ivoire, où il dirige l'équipe d'agroalimentaire du lycée professionnel d'Odienné. Son

remplacement, pour poursuivre les travaux sur la fermentation du manioc, est assuré par D. Dufour, ce qui apporte à l'équipe une compétence supplémentaire dans le domaine du génie microbiologique.

Les nouveaux enjeux

Les activités du programme GTA du CEEMAT couvrent désormais un domaine pluridisciplinaire. Définies en partant du concept classique de la chaîne agroalimentaire ou, d'une façon imagée, de ce qui se passe entre le champ et la table du consommateur, ces activités concernent :

- l'analyse des besoins des consommateurs et l'étude de leur comportement face à l'innovation. Premier axe, original, novateur par ailleurs au sein du CIRAD en matière de systèmes ;
- l'analyse des systèmes techniques de transformation et la définition des critères de transformation à prendre en compte en s'appuyant sur les acquis scientifiques, les savoir-faire traditionnels, les logiques des acteurs du développement socio-économique ;
- la maîtrise des procédés de transformation et l'étude de leurs effets sur la composition, la texture et la valeur alimentaire des produits, deuxième axe essentiel du GTA ;
- la définition des outils de transformation, leur conception et leur adaptation à l'environnement technique disponible ;
- l'établissement des cahiers des charges pour l'utilisation et l'appropriation en site réel des procédés et des équipements mis en œuvre ;
- le contrôle des produits au cours des différentes étapes de valorisation des productions, y compris le stade du conditionnement des produits transformés.

Le programme GTA peut donc se définir à présent en fonction des besoins en recherche technologique agroalimentaire. Et en fonction d'une approche méthodologique où le partenariat et les relations entre les différents agents du développement économique ont autant d'importance que la connaissance des produits et la maîtrise des procédés. L'équipe GTA peut contribuer à placer le CIRAD sur l'un des créneaux essentiels de la recherche agronomique pour le développement.

Le dernier parcours 1990-1992

« **L**E CEEMAT a changé. Et si le sigle reste le même, il recouvre désormais un ensemble d'activités englobant le machinisme agricole, l'énergie et la technologie agroalimentaire. A cela, deux raisons essentielles. Tout d'abord, la dimension qui lui est donnée du fait de son appartenance au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD). Recoupant tous les domaines de l'agriculture tropicale ou des pays chauds, il devient logique de regrouper les spécialistes et les moyens pour faire face aux problèmes de technologie au sens large — ce qui, d'ailleurs, ne s'oppose pas nécessairement à une démarche "produit", complémentaire, que l'on peut trouver dans certaines filières de plantes. Par ailleurs, une réflexion fondamentale en termes de système, que l'on trouve aussi bien chez les techniciens du machinisme et les technologues que chez les agronomes. Qu'il y ait des aspects spécifiques tels que la récolte du café, le décorticage du riz ou le semi-confisage de certains fruits, il n'en demeure pas moins vrai que l'activité agricole, suivie de celle agroalimentaire, est faite d'une succession d'opérations allant de la préparation des sols aux produits consommables. Pour que le système soit transférable et adopté, il faut qu'il soit cohérent — suivant les critères techniques et économiques — et complet. Il n'y a pas de dissociation possible, et chaque opération devient, à son heure, prioritaire.

« La conséquence est dès lors inévitable pour les centres comme le nôtre : il faut faire face sur tous les fronts pour, dépassant la recherche, déboucher sur le développement. On peut craindre la dispersion. Mais la gestion d'exploitations agricoles ou la conduite de minoteries sont-elles des activités "dispersées"? Certes, il faut des moyens, et il convient de dépasser certaines masses critiques dans les équipes concernées... mais cela est un autre débat. Par ailleurs, agir sur tous les fronts ne sous-entend pas que ce soit par une même équipe. Il faut définir les priorités, compte tenu des compétences et de la demande, et, pour le reste, rechercher les alliances.

« En définitive, l'activité de recherche-développement du CEEMAT, et sa vocation, nous conduit à le représenter schématiquement, sur les plans de la structure et de la conception, comme une filière technologique cette fois, faite d'un enchaînement d'opérations que le GTA qualifierait d'unitaires, croisée par des spécialisations propres au machinisme et au génie alimentaire (homologue des disciplines agronomiques).

« Cet enchaînement apparaît dans la présentation du rapport par le regroupement de grands programmes " fédérateurs " comme le travail du sol, la récolte, les opérations de postrécolte, la transformation des produits (GTA)... Ils correspondent à des besoins clairement exprimés par nos partenaires.

« Quelles sont les cibles visées par le CEEMAT ? Les producteurs et groupements de production, plus que les unités agro-industrielles de grandes dimensions. Dans la mesure où les recensements, en Afrique par exemple, soulignent au moins 80 % de très petites exploitations, cela se conçoit aisément. Compte tenu de la concurrence étrangère, posée par les produits importés, ou de l'évolution de l'alimentation, fonction de ces importations, il est tout aussi logique de songer à valoriser les produits localement en les transformant (par exemple, le décorticage-polissage), voire en en créant de nouveaux (par exemple, manioc et gari).

« Le Centre ne se réclame d'aucune doctrine, n'est inféodé à aucune philosophie. La traction animale est une solution appropriée, le tracteur à chenilles peut en être une autre ; les techniques de séchage à la ferme doivent être approfondies, les silos de forte capacité en " tampon ", au niveau des complexes et de villes resteront sans doute nécessaires, etc. " Simple " question d'adéquation des moyens aux besoins, fonction de la politique poursuivie, de l'environnement socio-économique, etc., et de la technologie disponible.

« Cela dit, diverses sensibilités animent les équipes de recherche du CEEMAT, enrichissant l'ensemble par leur prise en compte du savoir traditionnel, de l'artisanat, des organisations professionnelles, du monde industriel. » (M. Le Moigne, MAT, 1987.)

Pourtant, l'histoire du CEEMAT va être marquée par deux événements qui influenceront sur son avenir : la revue externe, suivie du plan à cinq ans, et l'inauguration de la deuxième tranche de construction du CEEMAT à Montpellier.

La revue externe

Les termes de référence de la revue externe sont présentés le 30 mars 1987. En termes généraux, il s'agit d'analyser la pertinence scientifique des programmes menés, l'adéquation des moyens et des équipes à ces objectifs.

Des termes spécifiques s'y ajoutent. De plus, cet audit est élargi à l'ensemble des départements du CIRAD en matière de technologie agroalimentaire et d'énergie. Il intègre donc leurs préoccupations, leurs contraintes, et leurs problèmes. Dans deux secteurs d'activité sur trois, c'est une revue externe du CIRAD tout autant que du CEEMAT qui est proposée.

M. Rastoin est nommé chef de mission. Il est assisté par Mme Mercier, directeur scientifique à l'INRA, pour la technologie alimentaire, par J. Lucas, du CEMAGREF, pour l'énergie et par H. Manichon pour le machinisme agricole.

En février 1988, une série de missions clôture la revue externe : plusieurs auditeurs se rendent en mission outre-mer : M^{me} Mercier part au Cameroun, MM. Caneil et Manichon « se partagent » le Sénégal, la Réunion, la Côte d'Ivoire ; J.-L. Rastoin va au Brésil. Le prérapport est présenté au personnel du CEEMAT le 15 avril 1988.

Ce document est très critique en ce qui concerne la technologie agroalimentaire du CIRAD : faiblesse des moyens, léthargie de certaines équipes, manque de direction scientifique, totale dispersion et petitesse des équipes (masse critique). Il provoque de vives réactions !

En matière d'énergie, J. Lucas mène des débats passionnants à Montpellier, mêlant la géopolitique de l'énergie et la macroéconomie. Malheureusement, il ne peut fournir un rapport détaillé de ces réflexions, faute de temps disponible. Et de ce fait l'énergie sera à deux doigts de passer à la trappe !

Le machinisme agricole est mis en cause quant à la justification, à la finalisation des recherches par rapport à la demande. Le mandat inclut-il l'invention de nouvelles machines, la réalisation d'études de marché ? Le rapporteur, H. Manichon, exprime l'intérêt du rapprochement du DSA et du CEEMAT, appuyé par J. Lucas, autour du concept de « systèmes ».

Le rapport de revue externe est soumis au conseil scientifique du CIRAD le 21 novembre 1988.

118

Globalement, le bilan est « dur », l'un des plus durs, reconnaîtra le directeur scientifique H. Carsalade pour reconforter les troupes.

Les ingénieurs et chercheurs, très engagés dans le développement, motivés par un esprit d'entreprise assez particulier, ne s'attendaient certes pas à pareille fête ! « Dur » n'est pas vraiment le mot ; « ailleurs » serait plus exact, la majorité du CEEMAT ne se reconnaissant sans doute pas dans les diagnostics et verdicts.

En fait, le CEEMAT n'est pas le seul en cause dans les critiques formulées. Dans le domaine agroalimentaire, en particulier, c'est l'ensemble du CIRAD qui est sur la sellette. Mais c'est le CEEMAT qui, en définitive, est mis en examen, et assume. Le fait d'être présent dans tous les domaines de la chaîne agroalimentaire, de la recherche aux liaisons avec l'industrie, n'est sans doute pas sans effet sur nos partenaires, et sur l'audit.

La commission formule des remarques intéressantes :

- 10 % du budget du CIRAD sont à affecter nécessairement dans le domaine de l'agroalimentaire ;
- l'activité de conception d'équipements agricoles par le CIRAD devrait être remise en cause et son opportunité débattue ;
- des études de marché sont nécessaires ;
- les approches techniques et économiques intégrées présentent un réel intérêt.

Pourtant, tout se passe comme si l'audit imposait plutôt sa vérité. A-t-il « appris » le CEEMAT ? Toujours est-il qu'il propose autre chose. Cette revue externe est suivie, en 1989, par une préparation du plan à cinq ans du département.

Le CEEMAT est organisé, de façon simple, en trois divisions de recherche : MPA, mécanisation et production agricole ; DRT, appui et recherche technologiques ; GTA, génie et technologie alimentaire.

A la tête de chaque division, un responsable, technicien et gestionnaire, est assisté par un animateur scientifique, nécessairement titulaire d'un doctorat.

Chaque division comporte deux ou trois laboratoires (ou programmes) rassemblant des équipes sur des thèmes prioritaires, compatibles avec les moyens mis en œuvre.

Une unité de programmation doit être créée.

Le plan précise non seulement les axes de recherche à privilégier, mais aussi les moyens en personnel à prévoir.

Les chefs de division sont nommés : F. Troude (assisté de A. Ducreux) à la MPA ; A. Bergeret (assisté de G. Vaitilingom) à la DRT ; D. Griffon (assisté de S. Guilbert) pour le GTA, qui assume donc trois responsabilités déterminantes des industries agroalimentaires du CIRAD (GTA, GRIDAMET, MITAA).

Le schéma adopté pour la direction du département est également simple, et très regroupé, car la délocalisation à Montpellier va diminuer les effectifs de l'équipe dans un premier temps. Aux côtés du directeur (B. Chèze), le directeur scientifique (M. Le Moigne), les services administratifs, financiers et budgétaires. Très vite, la nouvelle équipe montpelliéraine est constituée : J.-M. Deboin, P. Fuchs, M. Payan, très centralisés, documentation et traduction regroupées, avec M.-D. Lafond, B. Lambert, D. Blary.

Le plan, avalisé par le conseil scientifique du CIRAD, devient le cadre général de déroulement des activités de recherche du CEEMAT.

Les bâtiments de la deuxième tranche de construction à Montpellier sont terminés au premier semestre 1989. La dernière phase de délocalisation est entamée et terminée en juillet 1989. Désormais, l'ensemble de l'équipe, direction comprise, est à Montpellier.

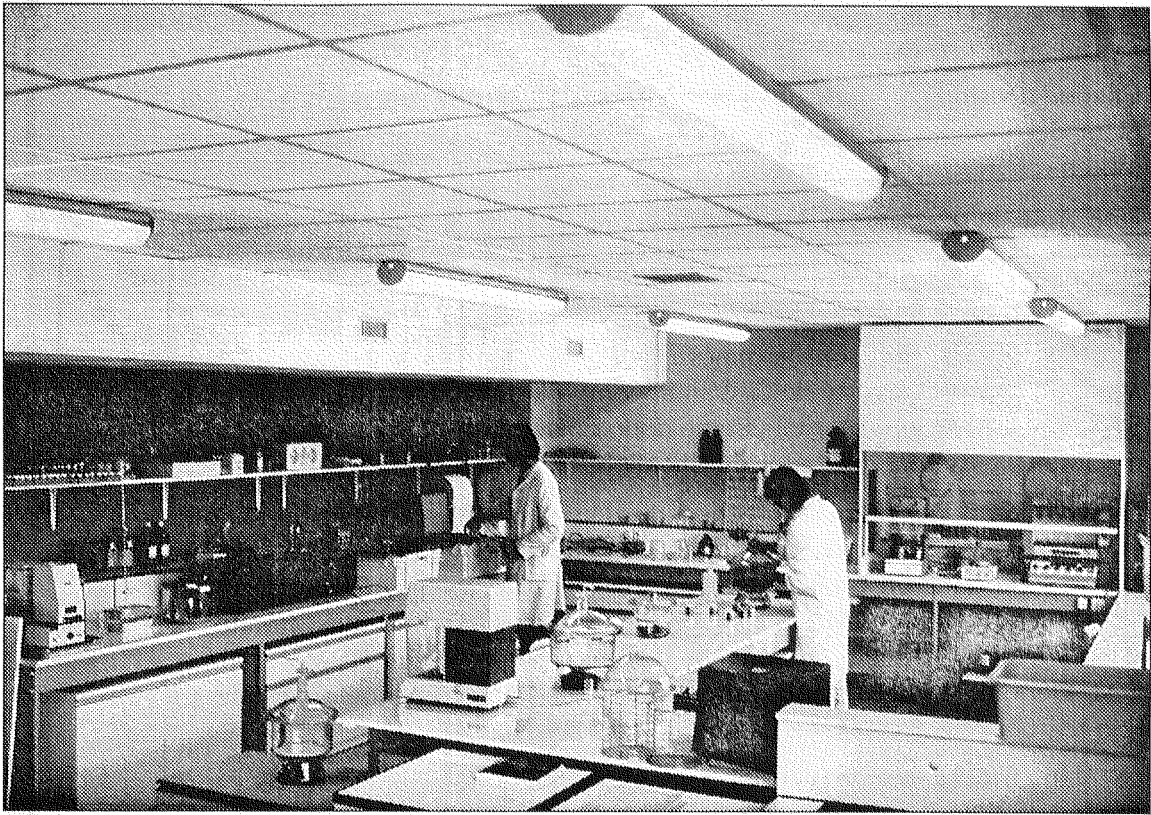
Le 16 novembre 1989, ce nouvel ensemble du CEEMAT est inauguré par le ministre de l'Agriculture Henri Nallet. Le nouveau bâtiment de 2 180 mètres carrés porte la superficie totale à 4 070 mètres carrés par apport de 32 bureaux, du centre documentaire, de deux halls d'essais, d'un atelier et d'une plateforme énergie. Le ministère de la Recherche, la DATAR et le Conseil régional (dont le président, J. Blanc, fait un discours remarqué) ont participé au financement.

Le CEEMAT devient le deuxième département du CIRAD dont le siège se trouve à Montpellier. Dans son discours, le directeur général du CIRAD annonce une troisième tranche.

En ce qui concerne le CIRAD, le processus engagé n'est pas encore complètement terminé. Pour qu'il soit mené à terme, il faut trouver des crédits complémentaires afin de pouvoir accueillir ici les derniers services technologiques dispersés du CIRAD, y compris deux laboratoires de l'INRA.

C'est une des conclusions fortes de la revue externe quinquennale du CEEMAT conduite, en ce qui concerne le domaine de l'agroalimentaire, par C. Mercier, P. Feillet et J.-J. Bimbenet.

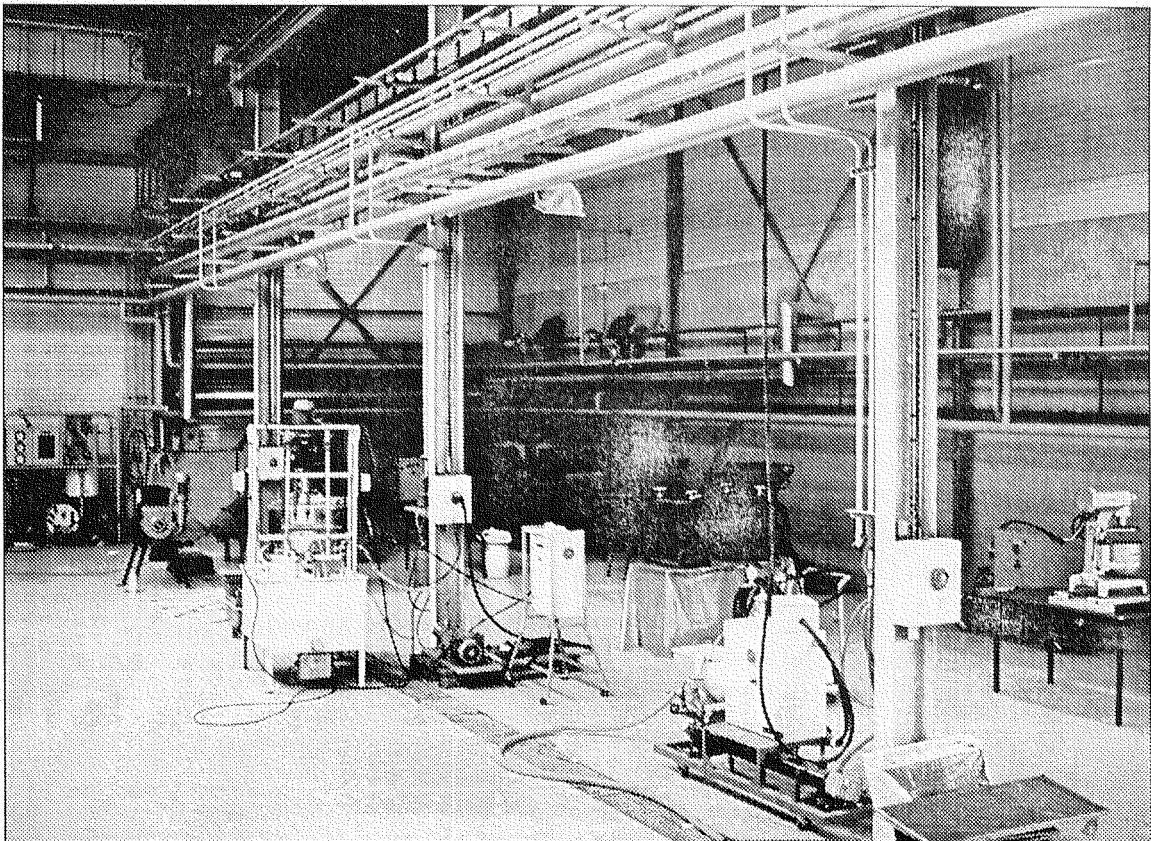
Ainsi la technologie devrait-elle être organisée en France sur le modèle qui a été retenu pour les autres champs disciplinaires du CIRAD : rassembler les spécialistes — ici, les technologues — des différents départements du CIRAD



120

Le laboratoire d'analyses de la halle de technologie.

Les modules d'expérimentation, de 12 mètres carrés, dans la halle de technologie.



dans un même bâtiment, autour d'une équipe chargée, d'une part, de gérer les équipements lourds et les services communs, d'autre part, d'entreprendre des programmes de recherche d'intérêt général.

Dans le cas étudié, c'est le CEEMAT qui a et aurait en charge cette fonction centrale avec cette halle et le programme de recherche sur la stabilisation des qualités des produits agricoles après récolte.

La future mission du CEEMAT semble bien dessinée, en conformité avec le plan à cinq ans. Mais plusieurs événements vont marquer la fin de l'année 1990.

En guise de conclusion

Au terme de son mandat, le directeur du CEEMAT, B. Chèze, doit rejoindre le CEMAGREF. Le 10 septembre 1990, il quitte le CEEMAT et écrit :

« Sur le plan du développement, le CEEMAT a su accompagner et former de nombreux techniciens et cadres à la technologie la plus adaptée aux conditions économiques africaines au sud du Sahara, qui reste liée à l'utilisation de la traction animale.

« Malheureusement, un récent bilan réalisé pour le compte de la FAO souligne les difficultés de son extension plus de quarante ans après son introduction en Afrique.

« La fameuse intégration agriculture-élevage et la fixation des cultures ne sont pas encore généralisées.

« Les travaux sur la motorisation intermédiaire n'ont trouvé un écho favorable que dans des systèmes de développement de cultures fortement encadrés.

« Malgré les exhortations de la FAO, fort peu de pays ont une stratégie de mécanisation. Mais est-ce bien une demande réaliste ? Les centres de machinisme agricole qui devraient en constituer l'"épine dorsale" sont en piteux état, victimes des restrictions budgétaires que la crise impose à plusieurs administrations africaines.

« L'Association euro-africaine des centres de mécanisation agricole (ACEMA) ne peut s'appuyer sur un type de financement comparable à celui du réseau qui existe en Asie du Sud-Est.

« Une véritable coordination des aides dans ce domaine reste à faire, chaque pays restant très attaché au soutien des Etats avec lesquels il a des liens historiques, ou qui présentent un intérêt économique immédiat pour ses propres industries.

« S'il reste une action de fond à citer comme note positive, c'est la formation. Même si tous les techniciens formés au CEEMAT n'ont pas toujours eu des responsabilités ou un cadre d'emploi permettant une valorisation optimale, les liens ainsi créés et l'esprit ou la méthode de travail inculqués ont contribué à une meilleure efficacité.

« La relève de la formation en culture attelée s'est faite. Elle reste à faire, dans certains pays plus développés, en motorisation.

« Quant aux recherches plus avancées, par exemple sur la récolte par égre-nage, elles ont, paradoxalement, suscité plus d'intérêt dans les pays développés que dans les pays cibles. Leur milieu agricole est en effet plus perméable à l'innovation et la valorise plus rapidement.

« Beaucoup d'idées très intéressantes sur la récolte des palmiers à huile, la saignée de l'hévéa, la culture du manioc restent inexploitées.

« Le CEEMAT a longtemps été plus un diffuseur de technologies inventées par des personnalités qui ont marqué la traction animale (J. Nolle, R. Lelous, et les constructeurs de matériel) qu'un inventeur. Il a d'ailleurs, à travers des publications, donné de bonnes idées à certains de ses partenaires européens, et bien au-delà ! Il s'est efforcé d'aider ceux-ci dans l'adaptation aux conditions africaines. A travers les centres africains de machinisme, par ses propres missions et expérimentations, il a aussi été le formateur et le protecteur des utilisateurs, par l'effort de qualité demandé aux fournisseurs.

« Mais devant le peu d'intérêt manifesté par les industriels pour mener des recherches à risques — car non assurées d'une retombée économique à court terme —, il a été conduit à mener cette phase onéreuse de recherche, soutenu en cela par ses ministères de tutelle.

« Le CMAOM, avant le CEEMAT, avait encouragé des petites et moyennes industries à se regrouper pour offrir aux pays chauds une gamme adaptée et partager les frais de prospection et de commercialisation grevant lourdement leur budget. L'offre de ces groupements était peut-être trop en avance par rapport aux possibilités financières des acheteurs. Plusieurs disparurent (Tropiculture, Marpex) ; certains survivent, difficilement.

« Le CEEMAT a suscité de grands élans, à travers des réunions internationales (Stresa) ou des clubs d'industriels (études des innovations dans quinze pays d'Afrique de l'Ouest). Mais le marché reste plus potentiel que réel.

« Alors, toutes ces activités ayant eu, apparemment, si peu d'impact sur le développement... du gaspillage ?

« Il semble au contraire que, compte tenu des moyens qui ont été consacrés par la puissance publique à la recherche en machinisme agricole tropical, les résultats sont très supérieurs à ceux engagés par d'autres organismes métropolitains en termes de rapport résultats-coût. On peut dire, d'une certaine façon, qu'en vingt ans le patrimoine technique s'est accru, comme une banque de gènes. Chaque pays peut trouver dans l'éventail de matériels et de techniques, tant en prototypes qu'en modèles de série, les moyens nécessaires à la mise en œuvre d'une ou de plusieurs formes de mécanisation adaptées à ses propres conditions.

« Ce référentiel technique disponible reste à valoriser par les pays intéressés. Mais on connaît maintenant le minimum d'environnement préalable nécessaire à toute forme de mécanisation.

« On sait aussi que cette dernière est un passage obligé pour faire face à l'augmentation de productivité qui sera nécessaire pour nourrir les populations africaines de demain. Le plan d'entreprise du CIRAD le situe fort justement, et même s'il n'en tire pas encore les conclusions qui s'imposent, il est évident qu'un effort exceptionnel de reconversion du CIRAD, dans le domaine de la technologie prise ici au sens large, est à faire rapidement.

« Il ne pourra se faire qu'en liaison avec d'autres centres techniques européens et surtout avec ceux des pays destinataires, qui ont un rôle primordial à jouer.

« Il faudra aussi qu'ils n'oublient jamais que toute technique est mise en œuvre par des hommes, et qu'elle doit être mise au service de leur propre développement. »

Le 8 juin 1990, le directeur général réunit le personnel d'encadrement du CEEMAT — une équipe qui ressemble étrangement à celle qui était la sienne comme directeur du CEEMAT — pour lui annoncer ses décisions, reprises dans les textes.

« Le directeur général, en pleine harmonie avec les idées du président Poly et certaines conclusions de l'audit, décide de ne pas remplacer le directeur du CEEMAT et de procéder au rapprochement de deux départements du CIRAD, le CEEMAT et le DSA, sous la direction de J. Lefort. »

Le 6 janvier 1992, le département des systèmes agroalimentaires et ruraux est créé au sein du CIRAD ; une autre histoire commence.

Photo de couverture
Prototype de souleveuse d'arachide, au Sénégal.



**Centre de
coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement**

42, rue Scheffer
75116 Paris
France

